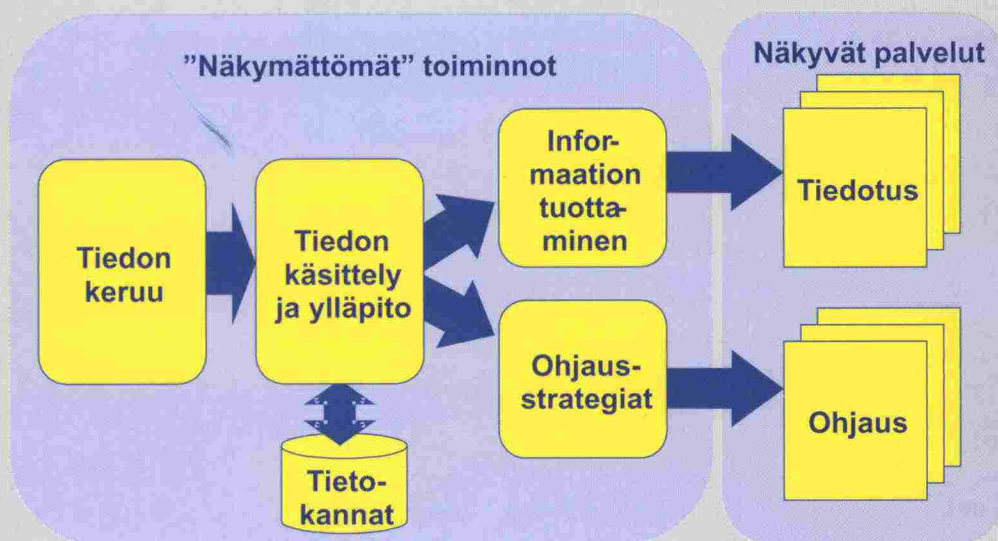


2000/136



Tielaitos

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005



Tielaitoksen
selvityksiä

50/2000

Helsinki 2000

TIEHALLINTO
Uudenmaan tiepiiri



VIKING



08 TIEH

Tielaitoksen selvityksiä
50/2000

**Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma
2000 – 2005**

ISSN 0788-3722
ISBN 951-726-693-6
TIEL 3200636
Aiheluokka: 20, 22

Helsinki 2000

Julkaisun kustannus ja jakelu:
Tielaitos
Uudenmaan tiepiiri
Asiakaspalvelunumero: 0204 44 2860

Joutsenmerkin arvoinen paperi

Tielaitos
Uudenmaan tiepiiri
Käyntiosoite: Opastinsilta 12A
PL 70
00521 HELSINKI

Asiasanat: liikenteen hallinta, liikenteen hallintajärjestelmät, liikenteen ohjaus, liikenteen seuranta

Aiheluokat: 20, 22

TIIVISTELMÄ

Työn päätavoitteena oli määritellä, miten liikenteen hallintaa tulisi kehittää Uudenmaan tiepiirissä jaksolla 2000–2005 realistisena pidettävällä rahoitustasolla. Määrittelytyön oleellisena tavoitteena oli myös yhteisymmärryksen saavuttaminen työpajojen avulla siten, että piirin kaikki eri tahot voivat aidosti sitoutua määriteltävään liikenteen hallinnan toimenpideohjelmaan.

Työssä määriteltiin Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan palvelukonsepti, joka pyritään saavuttamaan vuosina 2005–2010. Palvelukonseptissa on kuvattu ne toiminnot ja palvelut, joita tiepiiri tarjoaa asiakkailleen omana palveluna tai yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Kuvaus käsittää myös arviot laatutaso- ja kattavuusvaihtoehtoista, tiedon muodosta käyttäjärajapinnassa, loppukäyttäjän käyttöliittymistä sekä palveluiden vaikutuksista ja yhteiskuntataloudellisesta kannattavuudesta. Palvelukonsepti on linjassa keskushallinnon tekeillä olevan liikenteen hallinnan strategian kanssa.

Tiepiirin omana palveluna ja päävastuulla toteutetaan liikenteen ohjauspalvelut ja toiminnot käsittäen liikennevalot, nopeus- ja kaistaohjauksen sekä varoittamisen muuttuvien opastein. Liikenteen tiedotuspalvelut sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä, säästä ja kelistä tuotetaan myös pääosin omana palveluna mutta tiedon välityksessä käytetään myös muita palveluntarjoajia. Häiriötilanteiden hoitaminen ja vaihtoehtoisille reiteille opastaminen edellyttää tiivistä yhteistyötä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa. Lisäksi tiepiiri tiedottaa tarpeen mukaan pysäköinnistä, joukkoliikenteestä ja liityntäpysäköinnistä sekä osallistuu riskikuljetusten hallintaan ja automaattisen valvontaan liittyviin toimintoihin. Näissä viimeksi mainituissa toiminnoissa muilla toimijoilla on kuitenkin päävastuu palvelun tuottamisesta.

Kehittämisohjelmaan on koottu ohjausryhmän tärkeimmiksi ja kiireellisimmiksi katsomat ja palvelukonseptin toimintojen toteutumista tehokkaimmin edesauttavat toimenpiteet. Tärkeimmät toimenpidealueet ovat: 1) kattava liikenteen seurantajärjestelmä pääkaupunkiseudulle ja muulle päätieverkolle, 2) liikenteen tiedotuksessa tarvittavan tiedon tuottamiseen tarvittavat järjestelmät, 3) liikennekeskuksen toimintaa tehostavat ja integrointia lisäävät järjestelmät sekä 4) liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen.

Tarkasteluissa vaihtoehtoiset resurssikehykset olivat 5, 10 ja 20 Mmk vuodessa. Alinta rahoituskehystä 5 Mmk vuodessa ohjausryhmä piti täysin riittämättömänä. Työn ohjausryhmä päätyikin johtopäätökseen, että ”nyt on aika laittaa kuntoon liikenteen hallinnan perusteet eli liikenteen seurantajärjestelmä, ajantasainen liikenteen tiedotus, liikennekeskuksen toimintojen kehittäminen ja sen lisäksi liikennevalojen kaukovalvonta. Tähän tarvittava rahoitustaso vuosina 2001–2005 on noin 10 Mmk vuodessa. Mahdollinen tätä suurempi rahoitustaso käytetään em. toimenpiteiden toteutuksen nopeuttamiseen ja jakson loppupuolella kiireellisiksi arvioitaviin väyläohjaushankkeisiin. Väyläohjaushankkeet pyritään kuitenkin ensisijaisesti toteuttamaan kehittämishankkeiden yhteydessä järkevinä toiminnallisina kokonaisuuksina.”

Työryhmän esitys Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan kehittämisohjelmaksi vuosille 2000–2005 on esitetty oheisessa taulukossa.

Hanke / toimenpide	Kustannuskehys (Mmk) ja aikataulu							
	Suunnittelu	00	01	02	03	04	05	06 ->
Liikenteen seurannan hankkeet								
Liikenteen seurantajärjestelmä PKS-verkolle Toteutetaan järjestelmä, jossa on noin 200 seurantalinkkiä ja seurantakamerat tieverkon tärkeimmissä solmukohtissa.	1.6							
	20							
Liikenteen seurantajärjestelmä päätieverkolle Toteutetaan järjestelmä, jossa on noin 60 seurantalinkkiä ja seurantakamerat tieverkon tärkeimmissä solmukohtissa.	0.5							
	7							
Liikenteen tiedotusta tukevat hankkeet								
Liikenteen seurantatiedon hallintajärjestelmä Kehitetään menetelmät ja tietojärjestelmät eri lähteistä saatavan liikennetiedon hallintaa ja tiedon tuottamista tiedotuksen tarpeisiin. Liityntä TETRA-ohjelmaan.	0.5							
	1							
Nykyjärjestelmissä olevan tiedon hyödyntäminen Kehitetään tarvittavat menetelmät ja "tulkit" eri järjestelmissä olevan liikenne- ja muun tiedon keräämiseksi ja hyödynnettäväksi LK-tiedossa.	0.3							
	2							
Liikennekeskuksen tietojärjestelmä Keskushallinnon kehittämän LK-tiedon sovittaminen Uudenmaan tiepiiriin								
	1							
Liikennekeskuksen toimintojen kehittämishankkeet								
Liikenteen hallinnan järjestelmäarkkitehtuuri Laaditaan toiminnallinen, fyysinen ja tietoarkkitehtuuri TelemArkin ja KARENin pohjalta uusien järjestelmien riittävän yhteentoimivuuden varmistamiseksi.	1							
Häiriönhallintaa tehostavat tiedonvaihtojärjestelmät Kehitetään järjestelmiä ja toimintatapoja liikennekeskuksen ja muiden viranomaisten välillä tapahtuvaan yhteistoimintaan häiriötilanteiden hoidossa ja esim. reitinhajauksessa. Liityntä TETRA-ohjelmaan.	0.3							
	1							
Liikenteen hallinnan käyttöliittymä ja strategisen ohjauksen työkalut Kehitetään käyttöliittymä(t) ja AI-työkaluja tukemaan ja helpottamaan liikennekeskuksen päivystäjän toimia liikenteen hallinnan tehtävissä.	1							
	5							
Liikenteen lyhytaikaisen ennustamisen työkalut Kehitetään liikenteen lyhyen aikavälin (5...15 min) ennustamisen menetelmiä hyödynnettäväksi liikenteen tiedotuksessa. Liityntä LM:n TETRA-ohjelmaan.	1							
	2							
Liikenteen ohjausjärjestelmät								
Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen Kaikki piirin liikennevalot kaukovalvontaan. Lisäksi toteutetaan toimittajakohtaisten valvontajärjestelmien yläpuolelle yhteinen liikennevalojen hallintajärjestelmä.	0.3							
	2							
Nopeusohjaus- ja varoitusjärjestelmät Väyläohjausjärjestelmät pyritään toteuttamaan kehittämishankkeiden yhteydessä järkevinä kokonaisuuksina. Kannattavimpia hankkeita voidaan toteuttaa perustienpidosta käytettävissä olevien resurssien puitteissa.	1							
	10							
Ohjelma yhteensä	7.5							
	51							

Keywords: traffic management, ITS, telematics, traffic control, traffic monitoring

ABSTRACT

The main goal of this study was to define how Traffic Management (TM) should be developed, considering a realistic level of financing, in the Uusimaa Road Region in the period of 2000–2005. An other important aspect of the work was consensus forming in workshops in order to achieve an action plan, to which all relevant actors within the Road Region could commit themselves.

As a basis for the work, a service definition was specified. It defines the TM services that the Uusimaa Road Region should offer its customers in the future (2005-2010) either by itself or in co-operation with other actors. It also defines quality levels of the services to be offered, coverage classes, data formats at the user interface, alternative user interfaces and expected effects and cost/benefit ratios from the point of view of the society. The service definition is in line with the ongoing work on a National Traffic Management Strategy in the National Road Administration.

The following traffic control services will, in the future, be offered by the Road Region itself: traffic signal control, speed control, lane control and warnings using variable message signs. Traffic information regarding congestion, incidents, road works, weather and road conditions are mainly produced as own services although other service providers are involved in the information distribution. Incident management and guidance to alternative routes requires close co-operation between the Road Region and other authorities and actors. In addition the Road Region offers, when appropriate, information on parking, public transport, P&R and also takes part in automated monitoring and management of hazardous goods transport. Nevertheless, other actors have the main responsibility for these last mentioned services.

The traffic management action plan contains the most important and urgent actions that support the implementation of the services included in the service definition. These are : 1) implementation of a comprehensive traffic monitoring system in the Helsinki Metropolitan Area and on the main road network, 2) systems required to process data for traffic information services, 3) systems that support the operation of the traffic management centre (TMC) including system integration in the TMC itself, and 4) completion of the traffic signal remote monitoring system.

The studied alternative levels of financing were 5, 10 and 20 million FIM per annum. The lowest level was considered completely insufficient. The steering group concluded that: "Now is the time to put the fundamentals of the traffic management in order. These include the traffic monitoring system, real-time traffic information, development and integration of the TMC and the traffic signal remote monitoring system. The needed level of financing is approximately 10 million FIM per annum from 2001 to 2005. If the achieved level of financing is higher than 10 million FIM, the surplus will be used to accelerate the execution of the fore mentioned actions and in addition to implement the most urgent motorway control systems towards the end of the

studied period. The motorway control projects should, however, rather be included as operationally rational entities in the respective road construction projects."

The proposal of work group for traffic management development program in Uusimaa Road Region during 2000–2005 is presented in the following table.

Project	Level of finance (million FIM) and schedule							
	Planning Implementation	00	01	02	03	04	05	06 ->
Traffic monitoring projects								
Traffic monitoring system in the HMA-network Implementation of system of 200 monitored links together with traffic monitoring cameras in the most important network nodes.	1.6							
	20							
Traffic monitoring system on the trunk road network Implementation of system of 60 monitored links together with traffic monitoring cameras in the most important network nodes.	0.5							
	7							
Projects supporting traffic information system								
Traffic monitoring data management system Developing of procedures and information systems for management of traffic data from different sources. Interlinked with TETRA-program.	0.5							
	1							
Utilizing the data from current systems Developing of necessary procedures and compilers to collect data from various systems and to utilize it in traffic management centre.	0.3							
	2							
Traffic management centre's information system Adapting the traffic management centre's information system developed by the Central Administration								
	1							
Traffic management centres development projects								
Traffic management system architecture Compiling of functional, physical and information architecture basing on TelemArk and KAREN to ensure adequate interoperability of new systems.	1							
Information interchange systems enhancing incident management Developing systems and procedures to enhance co-operation of traffic management centre and other authorities. Interlinked with TETRA-program.	0.3							
	1							
Interface of traffic management and tools for strategic control Developing of interface(s) and tools to support and ease the operation of the traffic management centre's duty officer.	1							
	5							
Tools for short term traffic forecasts Developing of procedures for short term (5...15 min) traffic forecasts to be used in traffic information. Interlinked with TETRA-program.	1							
	2							
Traffic control systems								
Improving the traffic light monitoring system Connecting all traffic lights of the Region to the monitoring system. Implementing traffic light management system comprising all the supplier specific monitoring systems.	0.3							
	2							
Speed control and warning systems The route control projects are tried to implement as operationally rational entities with road development projects. The funds for the most profitable projects can be allocated from the basic road management budget.	1							
	10							
Program in total	7.5	0.6	1.7	1.3	1.2	1.6	1.1	
	51	0	10.5	11.1	10.4	9.5	9.5	

ALKUSANAT

Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan strategia valmistui 1999. Käsillä olevassa selvityksessä strategian linjaukset on konkretisoitu vuosina 2000–2005 kohtuullisin resurssein toteutettavissa oleviksi toimenpiteiksi. Esitetyt toimenpiteet muodostavat toimivan kokonaisuuden ja ovat osa liikenteen hallinnan pidemmän tähtäimen kehittämistä. Selvitys ohjaa vuosien 2001–2005 toteuttamisohjelmien tekoa.

Selvityksen on Uudenmaan tiepiirin toimeksiannosta laatinut Traficon Oy, jossa työhön ovat osallistuneet Kristian Appel, Jari Oinas ja Sami Kiiskinen. Toimintojen vaikutusarvioinnin on laatinut Risto Kulmala VTT Yhdyskuntatekniikasta.

Työn ohjausryhmänä toimi Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan tiimi, josta työhön osallistuivat

Matti-Pekka Rasilainen
Kari Karessuo
Pekka Kontiala
Leo Koivula
Sami Mankonen
Viljo Miranto
Ilpo Muurinen
Ari Puhakka
Pekka Rajala

Konsultti järjesti ohjausryhmälle kaksi päivän mittaista työpajaa. Niissä osallistujien tehtävänä oli löytää konsultin valmistelun pohjalta yhteisymmärrys työn tärkeimmistä tuloksista kuten liikenteen hallinnan palvelukonseptin tavoitetilasta, sen toteutumista edesauttavista lähivuosien toimenpiteistä ja niiden priorisoinnista. Prosessi nähtiin yhtenä keinona varmistaa, että piirin eri tahot voivat sitoutua liikenteen hallinnan toimenpideohjelmaan.

Selvityksen tekemiseen on saatu Euroopan unionin liikenteen perusrakenteen kehittämiseen tarkoitettua TEN-T (Trans-European Networks-Transports) -rahoitusta.

Helsingissä 23. päivänä elokuuta 2000

Uudenmaan tiepiiri

SISÄLTÖ

<u>TIIVISTELMÄ</u>	<u>5</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>7</u>
<u>ALKUSANAT</u>	<u>9</u>
<u>1 SELVITYSPROSESSI</u>	<u>11</u>
<u>2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET</u>	<u>12</u>
2.1 Liikenteen hallinta – määritelmä ja työn raja	12
2.2 Työn päätavoite	12
2.3 Työn lähtökohdat	13
2.4 Liikenteen hallinnan olemuksesta ja kehittämisestä	13
2.5 Kehityksen trendit ja painopisteen siirtyminen	14
2.6 Palveluiden ja järjestelmien kehittämisestä	15
<u>3 NYKYTILAN KUVAUS</u>	<u>17</u>
<u>4 LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUMÄÄRITTELY</u>	<u>20</u>
<u>5 PALVELUIDEN VAIKUTUKSET JA TARVITTAVAT PANOSTUKSET</u>	<u>23</u>
5.1 Vaikutukset	23
5.2 Tarvittavat panostukset	23
<u>6 PALVELUIDEN PRIORISOINTI JA RAHOITUSKEHYS 2001–2005</u>	<u>26</u>
<u>7 KEHITTÄMISOHJELMA 2000–2005</u>	<u>28</u>
<u>LÄHDELUETTELO</u>	<u>32</u>

LIITTEET

1 SELVITYSPROSESSI

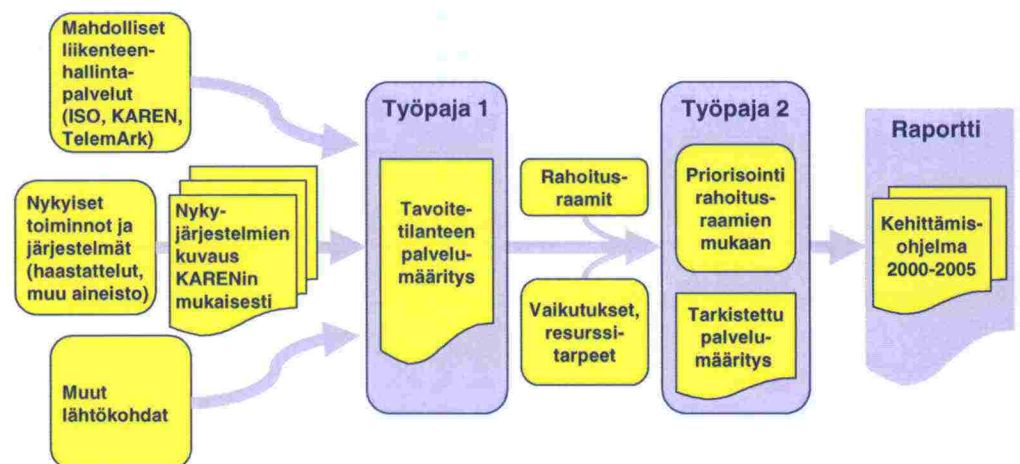
Työ eteni kuvassa 1 esitetyn mukaisesti. Aluksi kartoitettiin mahdolliset liikenteen hallinnan palvelut ja toiminnot tielaitoksen ja liikenneministeriön linjausten sekä suomalaisen TelemArk- ja eurooppalaisen KAREN-järjestelmäarkkitehtuurin pohjalta. Sen kanssa rinnan selvitettiin tiepiirissä ja liikennekeskuksessa nykyisin käytössä olevat järjestelmät sekä laadittiin niistä KARENin mukaiset kuvaukset.

Työn ohjausryhmän vaikutus työn tuloksiin varmistettiin kahden työpajan avulla. Niissä muodostettiin osallistujien kesken yhteisymmärrys palvelukonseptista ja toimenpiteiden priorisoinnista. Näin haluttiin varmistaa, että piirin eri tahot voivat sitoutua liikenteen hallinnan toimenpideohjelmaan.

Ensimmäisessä työpajassa määritettiin konsultin valmistelun pohjalta käyttäjien tarpeet, näitä tyydyttävä toiminnallisuus ja näiden pohjalta liikenteen hallinnan tavoitteellinen palvelukonsepti.

Tavoitteellisen palvelukonseptin pohjalta konsultti laati palveluiden ja toimintojen vaikutusarviot, kartoitti palveluiden toteuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet ja laati niille vaihtoehtoisia toteuttamispolkuja kolmella eri rahoituskehyksellä.

Toisessa työpajassa ohjausryhmä valitsi rahoituskehyksen ja priorisoi lähivuosien toimenpiteet. Näiden pohjalta konsultti työsti kehittämisohjelman vuosille 2000–2005.



Kuva 1. Työn eteneminen.

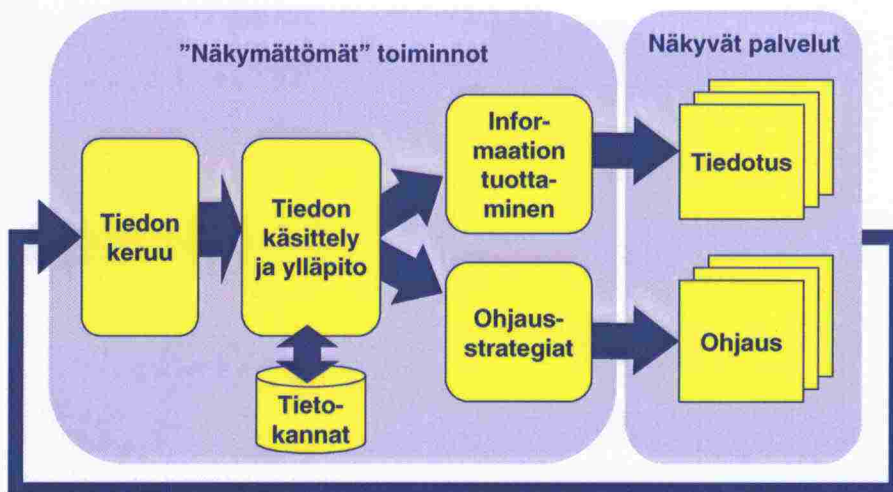
2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

2.1 Liikenteen hallinta – määritelmä ja työn raja

PTL 53:n telematiikkasananastossa (PTL 1997) liikenteen hallinta määritellään seuraavasti:

”Liikennevirtojen (ihmis-, ajoneuvo- ja tavaravirtojen) hallinta kysynnän hallinnan toimenpiteillä, liikennetiedoilla, liikenteenohjauksella, ja muilla keinoilla liikennejärjestelmän pitämiseksi käytettävissä, ruuhkautumattomana ja turvallisena, tavoitteena saastumisen minimointi sekä liikenteen sujuvuuden ja matkustajien mukavuuden parantuminen”.

Liikenteen hallinta muodostuu siten karkeasti jaettuna liikenteen tiedotuksesta, liikenteen ohjauksesta ja valvonnasta sekä kysynnän hallinnasta. Mainitut toiminnot edellyttävät toimiakseen lisäksi joitakin tukitoimintoja, kuten tie- ja liikenneolosuhteiden seurantaa, tiedonsiirtoa, tiedon varastointia ja muokkausta sekä joissakin tapauksissa yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa sekä muiden toimijoiden hallintojen tiedotuskanavien hyödyntämistä. Kuvan 2 kaavio kuvaa liikenteen hallinnan prosessia.



Kuva 2. Liikenteen hallinnan prosessi.

Tässä työssä ei käsitellä kysynnän hallintaa tienkäyttömaksujen muodossa, esim. ruuhka- tai ympäristömaksuja. Voidaan kuitenkin katsoa, että eräät liikennetiedotuksen muodot selvästi ovat myös kysynnän hallinnan työkaluja. Tältä osin työssä tarkastellaan myös kysynnänhallintaa kuten myös kaikkia muita em. määritelmän mukaisia toimintoja, siltä osin kun ne koskevat tieliikennettä.

2.2 Työn päätavoite

Työn päätavoitteena on määritellä miten liikenteen hallintaa tulisi kehittää Uudenmaan tiepiirissä jaksolla 2000–2005 realistisella rahoitustasolla. Määrittelytyön oleellisena piirteenä tulee olla yhteisymmärryksen saavuttaminen siten, että piirin kaikki eri tahot voivat sitoutua määriteltävään liikenteen hal-

linnan toimenpideohjelmaan. Esitettyjen toimenpiteiden tulee muodostaa toimiva kokonaisuus ja samalla sopia osana pidemmän tähtäimen kehittämiseen.

2.3 Työn lähtökohdat

Työn lähtökohtana ovat olleet nykyiset järjestelmät, toiminnot ja toimintatavat, laaditut suunnitelmat ja selvitykset sekä käynnissä oleva asiaan liittyvä kehittämistyö muualla tielaitoksessa, erityisesti keskushallinnossa ja tielaitoksen ulkopuolella EU:n kehittämistyö mukaan lukien.

Uudenmaan tiepiirin nykyisiä järjestelmiä ja toimintoja kuvataan tarkemmin luvussa 3 ja liitteessä 1.

Työn lähtökohdista mainittakoon tiepiirissä ja keskushallinnossa tehty selvitykset kuten tielaitoksen liikenteenhallintastrategia (Tielaitos 1998a), Uudenmaan tiepiirin PTS 2010 (Tielaitos 1998d) ja liikenteenhallintastrategia (Tielaitos 1999a) sekä sen käynnissä olevan päivitystyö, tielaitoksen liikennekeskusstrategia (Tielaitos 1999b), liikennekeskuksen toiminnallinen analyysi (Tielaitos 1998c) ja liikenteen seurannan esiselvitys (Tielaitos 1996). Lisäksi työn pohjana on ollut tiepiirin nykyiset järjestelmät ja liikenteen ohjaus- ja tiedotusprosessin kehittämishankkeet sekä yhteistyökuviot muiden organisaatioiden kanssa.

2.4 Liikenteen hallinnan olemuksesta ja kehittämisestä

Liikenteen hallintaa on maailmassa ryhdytty yhä määrätietoisemmin kehittämään 1980-luvun lopusta lähtien. Liikenteen telematiikan eli uusien tietojä tietoliikenneteknologioiden hyödyntäminen liikenteen hallinnassa on antanut aivan uusia mahdollisuuksia liikenteen hallinnan kehittämiseen.

EU:n voimakas panostus liikenteen telematiikan kehittämiseksi ja hyödyntämiseksi on Suomessakin ollut tärkeä eteenpäin vievä voima, jota ovat vahvistaneet kotimaiset ja yhteispohjoismaiset ponnistukset harvaan asuttujen alueiden ja vaikeiden keliolosuhteiden erityisongelmien huomioon ottamiseksi.

Vuosina 1992–93 tehdyssä tielaitoksen selvityksessä Helsingin seudun liikenteen hallinnan kehittämisestä (Tielaitos 1994) todettiin, että liikenteen hallinnasta on muodostumassa tielaitoksen uusi toiminta-alue perinteisen tienpidon eli teiden rakentamisen ja ylläpidon rinnalle. Tänä päivänä liikenteen hallinnan merkitys tieverkon toiminnan turvaamisessa hyväksytään jo laajasti ja liikenteen hallintaa käsitellään omana toiminta-alueenaan, jonka merkitys jatkuvasti kasvaa. Sen merkitys korostuu entisestään yhteiskunnan jatkuvasti kasvavien tehokkuus- ja ympäristövaatimusten myötä.

Em. selvityksessä todettiin myös, että liikenteenhallinta on kokonaisuus, jonka kaikki osat tie- ja liikenneolosuhteiden seurannasta liittymien ja tiejaksojen liikenteenohjaukseen ja loppukäyttäjän tiedonsaantiin tulee olla kunnossa, jotta liikenteen hallintaa sen varsinaisessa merkityksessä voidaan harastaa. Tämä pitää edelleen paikkansa.

Liikenteen hallintaa tulee ymmärtää verkkotason liikenteen optimointityökaluna, jonka avulla tosiajassa pyritään tieverkon mahdollisimman hyvään toimintaan eli sujuvuuteen, turvallisuuteen, alhaisiin kokonaiskustannuksiin, infrastruktuurin tehokkaaseen käyttöön, ympäristön kuormituksen vähentämiseen jne. Liikenteen hallintaan kuuluu muun muassa:

- Tie- ja liikenneolojen seuranta tosiajassa sekä muun tarvittavan tiedon hankinta toisilta toimijoilta
- Kerätyn tiedon varastointi ja analysointi
- Liikenteenhallintastrategiset päätökset ja toimet tosiajassa sisältäen merkittävänä osana häiriötilanteiden hallinnan
- Strategian toteutus taktisella tasolla liikennettä ohjaamalla, informoimalla ja valvomalla
- Tukitoimintoja kuten esim. tarvittavien järjestelmien toteuttaminen ja ylläpito

2.5 Kehityksen trendit ja painopisteen siirtyminen

Kehitystä Suomessa ja Uudenmaan tiepiirissä ovat muovanneet monet seikat edellä mainittujen lisäksi. Painopiste on ollut liikenteen ohjauksessa (liikennevalot, nopeusohjaus), paikallisessa varoittamisessa (liukkausvaarasta, jonoista, tietöistä ja eläimistä) sekä videovalvonnan kehittämisessä. Kelitiedon tuottaminen on Suomessa pitkälle kehittyntä. Uuden tekniikan käyttöönotto eri sovelluksissa on vaatinut oman osuutensa niukoista henkilö- ja raharesursseista. On edetty pilottien kautta laajamittaisempiin toteutuksiin. Järjestelmien vaikutuksia ei ole yleensä kattavasti selvitetty. Järjestelmien tekninen ja liikennetekninen ylläpito on merkittävä osa liikennekeskuksen toimintaa. Järjestelmät ovat pääosin itsenäisiä, eikä niiden välillä vielä juurikaan siirry tietoa. Järjestelmien hankinta on perustunut hankekohtaisiin määrittelyihin ja toteutukset ovat yleensä toimittajasidonnaisia järjestelmiä. Kaikkien järjestelmien omat käyttöliittymät on tuotu liikennekeskukseen, joka on joitakin vuosia sitten saanut tarkoituksenmukaisen tilan käyttöönsä.

Harvaan asutussa ja vähäliikenteisten teiden Suomessa painopisteen tulisi kuitenkin siirtyä mm. tehokkuussyistä (esim. palveluiden kattavuus ja saatavuus) liikenteenohjauksesta liikennetiedotukseen ja erityisesti "varsinaiseen" liikenteenhallintaan, jossa ohjaus- ja tiedotusjärjestelmät ovat liikenteenhallintastrategian toteutuksen pitkälle automatisoituja työkaluja.

Erityisesti henkiset voimavarat tulisi siirtää järjestelmien rakentamisesta ja ylläpidosta "todelliseen liikenteenhallintaan". Tähän kuuluu muun muassa:

- Kelin, ruuhkien ja muiden häiriöiden tunnistaminen
- Strategisten päätösten teko sekä taktisten toimenpiteiden (tiedotus, ohjaus, häiriön poisto) määrittely ja toteuttaminen
- Tosiaikaisen tilatiedon tarjoaminen käyttäjille (sujuvuus, häiriöt, keli, kunossapito ym.)
- Vaihtoehtojen tarjoaminen käyttäjille (reitit, kulkumuodot)

Kuvatun tahtotilan saavuttamiseksi tälle työlle on määritetty seuraavat tarkemmat tavoitteet:

- Lähdetään liikkeelle käyttäjien (autoilijat ml. ammattiautoilijat ja joukkoliikenne, muut liikkujat sekä muut toimijat) tarpeista.
- Tunnistetaan ja priorisoidaan tärkeimmät liikenteen hallinnan palvelut, joita Uudenmaan tiepiiri haluaa tulevaisuudessa tarjota käyttäjilleen ottaen huomioon tiehallinnon ja liikenneministeriön strategioissa liikenteen hallinnan toiminnoille asetetut tavoitteet ja linjaukset.
- Laaditaan toimenpideohjelmahdotukset mahdollisesti useammalle rahoitustasolle. Ehdotusten tulee olla osa pidemmän ajan kehittämistä.
- Otetaan huomioon ja hyödynnetään tuoreet liikenteen telematiikan arkkitehtuurikuvaukset (Suomen TelemArk ja eurooppalainen KAREN). KAREN-arkkitehtuurin mukaisia kuvaustapoja käytetään työssä nykytila- ja tavoitetilakuvauksissa.

2.6 Palveluiden ja järjestelmien kehittämisestä

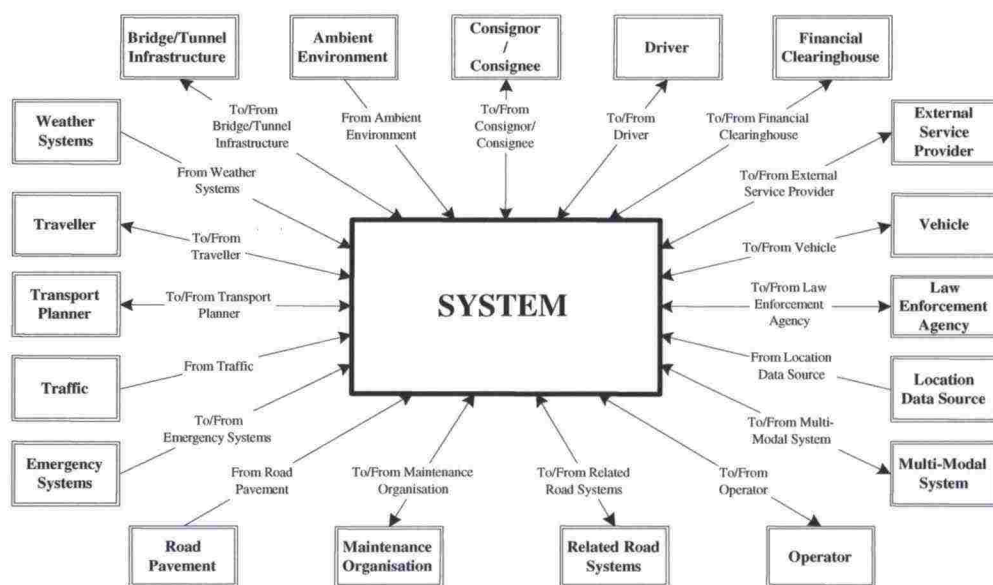
Kun toteutettavien toimintojen, palveluiden ja järjestelmien määrä kasvaa, käy vähitellen välttämättömäksi, että järjestelmät kytketään toisiinsa (integroidaan) ja hallitaan ylemmän tason liikenteen hallinnan käyttöliittymän avulla. Monet toiminnot edellyttävät ollakseen tehokkaita, että tiedot siirtyvät järjestelmästä toiseen ja ovat käytettävissä toteutettaessa erilaisia palveluja.

Järjestelmien integrointi on työlästä ja kallista joskus jopa mahdotonta, ellei sitä ole otettu huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Laitetoimittajariippuvaiset järjestelmät sitovat järjestelmän omistajan laitetoimittajaan, eikä järjestelmän ylläpitoa ja laajentamista sekä integrointia muihin järjestelmiin voida kilpailuttaa. Näin järjestelmien ylläpito ja kehittäminen käy kalliiksi. Toisaalta, jos on otettu huomioon kaikki mahdolliset laajennus- ja integrointitarpeet jo ensimmäistä järjestelmää hankittaessa ja järjestelmä on määritelty modulaariseksi ja rajapinnat avoimiksi, voidaan järjestelmän ylläpidossa, laajennuksessa ja integroinnissa muihin järjestelmiin aidosti kilpailuttaa laitetoimittajia.

Mm. edellä mainituista syistä on sekä USA:ssa että Euroopassa kehitetty liikenteen telematiikan arkkitehtuurikuvauksia. USA:n arkkitehtuuri on ollut käytössä jo vuosia ja valtion tuen saaminen hankkeisiin edellyttää arkkitehtuurin noudattamista. EU:n kehittämä KAREN arkkitehtuuri on valmistumassa kesällä 2000. Suomen TelemArk-kuvaus valmistui tammikuussa 2000. KARENista on paljon hyötyä järjestelmiä kehitettäessä. TelemArk taas helpottaa useiden toimijoiden yhteisten palveluiden määrittelyä. Lisäksi on tarjolla suuri joukko kotimaisia ja kansainvälisiä standardeja.

Myös liikenneministeriö haluaa yhdenmukaisuutta toteutuksiin ja yhtenäisen järjestelmäarkkitehtuurin käyttöä. Kansainvälisesti on todettu, että näin edellä mainituista syistä päästään kaksin- tai jopa kolminkertaisiin tuloksiin.

Yleiskuvan (context diagram) ihanteellisesta toiminnallisesta arkkitehtuurista antaa kuvassa 3 esitetty KAREN-järjestelmäarkkitehtuurista otettu kuvaus, joka sopii melko hyvin sellaisenaan Uudenmaan piirin tavoitetilanteeseen. Malli kuvaa ”liikenteenhallintajärjestelmää” ja sen suhdetta ulkomaailmaan kuten käyttäjiin, ympäristöön, muihin järjestelmiin ja toimijoihin. Malli rajaa järjestelmää ja sen toimintoja. KARENin mukaan järjestelmä jaetaan tämän jälkeen pää- ja alatoimintoihin, joiden väliset rajapinnat määritellään selkeästi yhtenäisiä kuvaustapoja käyttäen.



Kuva 3. Arkkitehtuurin yleiskuvaus eli context diagram KARENin mukaan (KAREN 1999).

3 NYKYTILAN KUVAUS

Työssä kartoitettiin Uudenmaan tiepiirissä (liikennekeskuksessa) käytössä olevat noin 20 järjestelmää ja tielaitoksessa kehitteillä olevat liikenteen hallinnan järjestelmät. Järjestelmistä koottiin yhteenvetotaulukko ja laadittiin KAREN-arkkitehtuurin esitystavan mukaiset toiminnalliset järjestelmä- ja tietovirtakuvaukset (liitteet 1). Tiedot on kerätty kirjallisista lähteistä (Tielaitos 1998c) ja haastatteluilla (Rajala, Polvinen).

Liikennekeskus seuraa tiestön tilaa ja liikenneoloja paikallisten ja alueellisten seurantajärjestelmien avulla sekä useiden eri yhteistyötahojen raportointien havaintojen ja ilmoitusten avulla. Lisäksi keskus ostaa osan tarvitsemistaan tiedoista kuten esim. sääpalvelut.

Liikennekeskus tallentaa ja tarvittaessa muokkaa saamansa tiedot liikenteen hallinnan tietojärjestelmiin, seuraa tiedon oikeellisuutta ja riittävyttä sekä ylläpitää tietoja olemalla aktiivisesti yhteydessä yhteistyökumppaneihinsa. Tällä hetkellä liikennekeskuksen päivystäjät kokoavat ja yhdistelevät eri lähteistä saatavat tiedot pääasiassa manuaalisesti. Automatisointi tietojen yhdistelyssä ja muokkauksessa standardimuotoon (DATEX) lisääntyy, kun -tieto¹ otetaan tuotantokäyttöön liikennekeskuksessa.

Liikennekeskus jakaa tietoa tie- ja liikenneoloista tienkäyttäjille sekä sisäisille ja ulkoisille yhteistyötahoille. Sisäisiä yhteistyötahoja ovat toiset liikennekeskukset, liikenteen tiedotuskeskus, tielaitoksen johto ja viestintä. Ulkoisia yhteistyötahoja ovat mm. Tielaitoksen tuotanto / Tieliikelaitos, poliisi, aluehälytyskeskukset, eri viranomaisten yhteiset hätäkeskukset, kunnat ja tielaitoksen käyttämät urakoitsijat. Lisäksi liikennekeskus vaihtaa tietoa muiden liikennemuotojen ohjaus- ja tiedotuskeskusten sekä palvelujen tuottajien ja yritysten kanssa sekä osallistuu valtakunnalliseen palvelujen tuottamiseen ja kansainväliseen tiedonvaihtoon. Tällä hetkellä tiedon tuottaminen on tapahtunut jakelukanavakohtaisesti. Samaa tietoa on jouduttu muokkaamaan ja huomattavissa määrin myös manuaalisesti sen mukaan millä välineellä (radio, internet, RDS, RDS-TMC jne.) se on välitetty eteenpäin. Tämä päivystäjää kuormittanut muokkaustarve vähenee huomattavasti jatkossa, sillä LK-tieto muokkaa automaattisesti tiedon käyttäjäryhmän ja jakelukanavan tarvitsemaan muotoon.

Liikennekeskus osallistuu aktiivisesti erilaisten ohjaustoimenpiteiden suorittamiseen eri häiriötilanteiden ja muiden tapahtumien kuten esim. onnettomuuden, tienkohdan ruuhkautumisen tai tietyön yhteydessä. Ohjaustoimenpiteiden tarve arvioidaan kerätyn tiedon perusteella ja yhteistyötahoilta saatavien ohjauspyyntöjen perusteella. Liikenteen ohjaukseen, varoittamiseen ja tiedotukseen käytetään kiinteiden liikennemerkkien, tiemerkintöjen ja viitoituksen lisäksi muuttuvia nopeusrajoituksia, varoitusmerkkejä, opasteita ja liikennevaloja. Järjestelmät toimivat pääsääntöisesti automaattisesti, mutta niitä voidaan ohjata myös käsiohjauksella liikennekeskuksista. Nykyisin oh-

¹ Liikennekeskuksen tietojärjestelmä, jota kehitetään tielaitoksen keskushallinnon johdolla.

Edellisestä voidaan vetää johtopäätös, että järjestelmien integroinnilla on monestakin syystä korkea prioriteetti. Ensinnäkin järjestelmien hallinta käy yhä vaikeammaksi, kun niiden määrä kasvaa. Liikennekeskuksen päivystäjien kuormitus kasvaa jatkuvasti, kun käyttöpäätteiden määrä lisääntyy. Liikenteen hallinnan ja strategisen ohjauksen sijasta liian paljon aikaa kuluu käyttöpäätteiden ja järjestelmien hallintaan.

Toinen tärkeä näkökohta on, että väistämättömän integroinnin kustannuskin kasvaa, mitä enemmän yhteen toimimattomia järjestelmiä hankitaan.

Kolmas tekijä on palveluiden kehittämisen edellyttämä ilmiselvä tarve tiedon yhteiskäyttöisyydestä. Liikennevaloliittymissä ja muissa ohjaus- ja varoitussjärjestelmissä on valtava määrä liikenteen mittaus- ja seurantalaitteita keräämässä liikennetietoa suoraan maastossa toimivien ohjauslaitteiden käyttöön. Näiden järjestelmien integrointia ja tiedon yhteiskäyttöisyyttä kehittämällä saataisiin liikennetiedot laajempaan käyttöön hyödynnettäväksi esim. liikenteen tiedotuksessa ja strategisessa liikenteen ohjauksessa.

Järjestelmien kehittämisen ja integroinnin perustaksi tarvitaan liikennekeskuksen toiminnallinen ja fyysinen järjestelmäarkkitehtuuri olemassa olevien puitearkkitehtuurien TelemArkin ja KARENin pohjalta.

4 LIIKENTEEN HALLINNAN PALVELUMÄÄRITTELY

Palvelumäärittelyn lähtökohtana käytettiin tielaitoksen liikenteen hallinnan strategiaa ja sen työn alla olevaa päivitystä, suomalaisen TelemArk- ja eurooppalaisen KAREN-hankkeen tuloksia.

Liikenteen hallinnan toiminnot ja palvelut ovat kansainvälisessä kehitystyössä vakiintuneet melko hyvin. On olemassa ISO:n palveluluettelo, joka on myös ollut eurooppalaisen KAREN-työn pohjana. KARENissa määritellyt palvelut toteuttavat kaikki tiedossa olevat käyttäjien tarpeet.

KARENin toiminnallisen arkkitehtuurin palvelut on jaettu 8 alueeseen seuraavasti (KAREN 1999):

1. Provide Electronic Payment Facilities (Sähköiset maksupalvelut)
2. Provide Safety and Emergency Facilities (Turva- ja hätäpalvelut)
3. Manage Traffic (Liikenteen ohjaus)
4. Manage Public Transport Operations (Joukkoliikenteen hallinta)
5. Provide Advanced Driver Assistance Systems (Kuljettajan tukitoiminnot)
6. Provide Traveller Journey Assistance (Matkailijan tukitoiminnot)
7. Provide Support for Law Enforcement (Liikenteen valvonta)
8. Manage Freight and Fleet Operations (Kuljetusten ja kuljetuskaluston hallinta)

Henkilöliikenteen telematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri TelemArk pohjautuu myös samoihin lähtökohtiin (ISO).

Tässä työssä palvelumäärittely tehtiin työpajassa, jossa käytiin läpi mahdolliset palvelut, niiden kattavuus- ja laatusovaihtoehdot sekä pohdittiin Uudenmaan tiepiirin vastuuta palvelujen järjestämisessä tai toteuttamisessa. Palvelukonsepti on linjassa liikenneministeriön tavoitteiden ja tielaitoksen keskushallinnon tekeillä olevan liikenteen hallinnan strategian kanssa.

Työpajassa päädyttiin siihen, että Uudenmaan tieverkko jaetaan liikenteen-hallintapalveluiden kannalta kolmeen luokkaan: 1) pääkaupunkiseudun pää-tiet, 2) piirin muut päätiety ja 3) piirin muut tiet. Luokkien 1 ja 2 väylillä vuoro-kausiliikennemäärä on vähintään 7.000 – 8.000 ajoneuvoa² ja/tai kunnossa-pidon hoitoluokka on A. Väyläluokitus on esitetty liitteessä 2.

Väyläluokituksen avulla voidaan arvioida palveluiden laatu- ja kattavuusvaatimukset (ajantasaisuus, tarkkuus, tiheys) väyläluokan perusteella. Väyläluokissa 1 ja 2 tarvitaan yleensä laadukkaampia ja kattavampia palveluita kuin luokan 3 väylillä.

² Väyläluokissa 1 ja 2 on joitakin tiejaksoja, joissa KVL on pienempi kuin 7000 ajoneuvoa.

Liikenteen hallinnan toimintojen ja palveluiden tuottaminen edellyttää tiepiiriltä tiivistä yhteistyötä muiden toimijoiden ja yhteistyökumppaneiden (poliisi, hätäkeskukset, kunnat, urakoitsijat jne.) kanssa. Tie- ja liikenneolojen seurannassa yhteistyökumppaneilla on tärkeä rooli erityisesti sään ja ilman laadun, odottamattomien häiriöiden, erilaisten tapahtumien sekä riski- ja erikoiskuljetusten tietojen tuottamisessa. Yhteistyökumppanit ja lisäarvopalveluiden tuottajat saavat puolestaan liikennekeskuksen välityksellä mm. keli-tietoja ja liikenteen sujuvuustietoa hyödynnettäväksi omissa palveluissaan.

Tiepiirin omana palveluna ja päävastuulla toteutetaan liikenteen ohjauspalvelut ja toiminnot käsittäen liikennevalot, nopeus- ja kaistaohjauksen sekä varoittaminen muuttuvien opastein. Liikenteen tiedotuspalvelut sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä, säästä ja kelistä tuotetaan myös pääosin omana palveluna mutta tiedon välityksessä käytetään myös muita palveluntarjoajia. Häiriötilanteiden hoitaminen ja vaihtoehtoisille reiteille opastaminen edellyttää tiivistä yhteistyötä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa. Lisäksi tiepiiri tiedottaa tarpeen mukaan pysäköinnistä, joukkoliikenteestä ja liityntä-pysäköinnistä sekä osallistuu riskikuljetusten hallintaan ja automaattisen valvontaan liittyviin toimintoihin. Näissä viimeksi mainituissa toiminnoissa muilla toimijoilla on kuitenkin ensisijainen vastuu palvelun tuottamisesta.

Taulukossa 1 on lueteltu ne liikenteen hallinnan palvelut, joita työryhmä katsoi tavalla tai toisella kuuluvan kokonaan tai osittain Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan toimialueeseen tavoitetilanteessa. Palvelut on ryhmitelty TelemArk-arkkitehtuurissa käytetyn luokituksen mukaisesti (liite 3).

Taulukko 1. Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan palvelut tavoitetilassa.

Palvelut ja toiminnot, joiden tuottamisessa päärooli on tielaitoksella.

Kursivoituna: Palvelut ja toiminnot, joissa muilla toimijoilla päärooli

1 LIIKENTEEN TIEDOTUS	
T2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä
T2.1	Tiedotus sujuvuudesta verkolla (vallitseva ja ennustettu tilanne)
T2.2	Tiedotus onnettomuuksista
T2.3	Tiedotus muista häiriöistä kuten toimimattomista ohjauslaitteista, yleisötapatumista jne.
T2.4	Tiedotus tietöistä
T2.5	Tiedotus kiertoteistä
T3	Tiedotus säästä ja kelistä
T3.1	Tiedotus säästä ja kelistä (vallitseva ja ennustettu tilanne)
T3.2	Tiedotus kunnossapitotilanteesta
T5	<i>Tiedotus pysäköintitarjonnasta</i>
T6	<i>Tiedotus joukkoliikennematkustajille</i>
2 KYSYNNÄN OHJAUS	
Kys1	<i>Liityntäpysäköinti</i>
Kys1.1	<i>Tiedotus tienvarressa liityntäpysäköinnistä ja siihen liittyvästä joukkoliikenteestä</i>
3 LIIKENTEEN OHJAUS	
O1	Liittymien ja väylien ohjaus liikennevaloin käsittäen
O2	verkon optimoinnin ja
O3	liikennevaloetuuudet
O4	Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein jonoista, liukkaudesta, tietöistä jne.
O5	Nopeudenohjaus
O6	Vaihtoehtoisille reiteille opastaminen
O7	Kaistaohjaus
4 KALUSTON JA KULJETUSTEN HALLINTA	
Kal3	<i>Riskikuljetusten hallinta</i>
5 HÄIRIÖNHALLINTA	
Häh2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen
7 LIIKENTEEN VALVONTAJÄRJESTELMÄT	
V1	<i>Automaattinen nopeusvalvonta</i>
V2	<i>Automaattinen risteysvalvonta (punaista päin ajo)</i>
V3	<i>Vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta</i>
V4	<i>Automaattinen kuljetusten painon valvonta</i>
V5	<i>Automaattinen kaistan käytön valvonta</i>

Taulukossa 1 esitetyt palveluiden ja toimintojen sisältö on kuvattu tarkemmin liitteessä 4. Siinä on esitetty palvelumäärittelyn peruselementit kuten palvelun nimi, laatutasovaihtoehdot, kattavuusvaihtoehdot, tiedon ”muoto” rajapinnassa, loppukäyttäjän käyttöliittymät ja mahdolliset muut näkökohdat sekä työpajaa 2 varten tehdyt priorisoinnin perusteet eli palvelujen hyödyt ja vaikutukset sekä vaadittavat panostukset.

5 PALVELUIDEN VAIKUTUKSET JA TARVITTAVAT PANOSTUKSET

5.1 Vaikutukset

Vaikutusarvioinnit perustuvat tuoreimpaan käytettävissä olevaan tietouteen liikennetelematiikkahankkeiden vaikutuksista ja yhteiskuntataloudellisesta kannattavuudesta. Tärkeimmät lähteet ovat olleet European Transport Safety Councilin ETSC:n tutkimus "Intelligent Transport Systems and Safety" (ETSC 1999), PIARCin "ITS Handbook" (PIARC 1999) ja erityisesti TRL:n kartoitus "Review of the benefits of ITS systems" (Perrett & Stevens 1997). Viimeksi mainittu sisälsi myös hyöty-kustannuskertoimet monille eri liikennetelematiikan toiminnoille.

Maksuhalukkuusarviot perustuvat kokonaan työryhmän jäsenten subjektiivisiin arvioihin.

Kansainvälisestä kirjallisuudesta saadut arviot muutettiin Uudenmaan tiepiirien liikenneoloja vastaavaksi, mikä yleensä tarkoitti vaikutusarvioiden määrällistä supistumista ja hyöty-kustannussuhteiden alenemista. Useiden toimintojen kuten liikenteen tiedotuksen osalta kirjallisuudesta ei ollut saatavissa hyöty-kustannussuhteita. Koska liikennepolitiikka edellyttää tielaitoksen tuottavan tällaisia palveluja, voidaan olettaa, että ne siten ovat myös yhteiskuntataloudellisesti kannattavia. Tämä tarkoittaa, että niiden hyöty-kustannussuhde on vähintään 1. Tarkempaa arviota ei näiden toimintojen kohdalla voi tällä hetkellä antaa, vaikkakin on syytä olettaa, että niiden seurannaisvaikutukset ovat oleellisia ja positiivisia.

5.2 Tarvittavat panostukset

Palvelukonseptin toteuttamisen arvioitiin edellyttävän resurssien varaamista neljälle panostus- / toimenpidealueelle. Työpajaa varten oli valmisteltu hankekuuetteloita näille neljälle toimenpidealueelle kustannusennusteineen. Toimenpidealueet olivat:

- Liikenteen ja kelin seurantajärjestelmät sisältäen tarvittavat tietoyhteydet ja -rakenteet
- Liikenteen tiedotus ja siinä tarvittavan tiedon tuottamista tukevat järjestelmät
- Ohjausjärjestelmät kuten liikennevalot, nopeusohjaus- ja varoitusjärjestelmät ja tunneliohjausjärjestelmät
- Liikennekeskuksen sisäistä toimintaa tehostavat järjestelmät, järjestelmäarkkitehtuuri ja järjestelmien integrointi

Toimintojen ja järjestelmien investointikustannukset on pääosin kerätty aikaisemmin tehdyistä selvityksistä³ ja toteutetuista järjestelmistä.

Väyläsidonnaisten järjestelmien, tässä tapauksessa lähinnä liikenteen seurantajärjestelmien kustannusten arviointia varten pääkaupunkiseudun päätiet ja piirin muut päätiet on jaettu seurantalinkkeihin (liite 5). Seurantalinkillä tarkoitetaan tässä tiejaksoa, jolle on tarpeen määrittää linkkikohtainen sujuvuustieto.

Vähimmäistasoinen liikenteen seurantajärjestelmä pääkaupunkiseudun päätieverkolle vaatii vähintään 10...12 Mmk, jolla voidaan toteuttaa noin 110 seurantalinkin järjestelmä. Tämä määrä seurantalinkkejä ei kuitenkaan välttämättä riitä pääkaupunkiseudulla. Pitkällä linkillä sujuvuus saattaa vaihdella hyvinkin paljon linkin eri osissa, mikä vähentää tiedotuksen luotettavuutta ja uskottavuutta. Seurantalinkkien määrän kasvattaminen 200:aan (liite 5) lyhentää oleellisesti keskimääräistä linkkipituutta ja parantaa näin tarkkuutta. Lisäksi tarvitaan liikenteen seurantakamerat verkon tärkeimmissä solmukohtissa. Tällaisen järjestelmän kokonaiskustannukset ovat arviolta 20 Mmk. Muulle päätieverkolle saadaan 6...7 Mmk:lla toteutettua riittävä järjestelmä, jossa on noin 60 seurantalinkkiä.

Liikenteen tiedotusta varten tarvitaan järjestelmiä, joilla liikenteen seurannan avulla kerätty liikennetieto ja eri tietolähteistä saadut muut tiedot yhdistetään ja muokataan sellaiseen muotoon, että ne voidaan jakaa tiedotuksen rajapinnan kautta käyttäjille ja asiakkaille erilaisia jakelukanavia (radio, internet, tiedotustaulu tien varressa) hyödyntäen. Lisäksi olemassa olevissa ohjaus- ja valvontajärjestelmissä on suuri määrä liikenteen tiedotuksessa hyödynnettävissä olevaa tietoa, jonka keräys ja muokkaus sopivaan muotoon vaatii resursseja ja kehitystyötä. Näiden tietojen tuottamiseksi tarvittavien järjestelmien kokonaiskustannuksia on vaikea arvioida. Osa kehitystyöstä tehdään keskushallinnossa ja osa voitaneen liittää TETRAn jatko-ohjelmaan. Tiepiirin investointien suuruusluokaksi arvioitiin noin 5 Mmk.

Liikennekeskuksen toiminnan tehostamiseksi tarvitaan erilaisia tukijärjestelmiä ja niiden integrointia nykyisiin järjestelmiin. Tärkeimmiksi kehittämis-kohteiksi arvioitiin: 1) liikennekeskuksen tietojärjestelmä LK-tieto, 2) liikenteen hallinnan järjestelmäarkkitehtuuri, 3) liikennekeskuksen ja muiden viranomaisten välillä tapahtuvaa yhteistoimintaa häiriötilanteiden hoidossa tukevat järjestelmät, 4) päivystäjän toimintaa liikenteen hallinnan tehtävien toteuttamisessa tukevat ja helpottavat käyttöliittymät ja AI-työkalut sekä 5) liikenteen tiedotuksen tueksi tarvittavat lyhyen aikavälin (5...15 min – 2 h) ennustamismenetelmät. Osa kehitystyöstä tehdään keskushallinnossa ja osa voitaneen liittää TETRAn jatko-ohjelmaan. Tiepiirin osalle jäävien investointien suuruusluokaksi arvioitiin 10...15 Mmk.

Liikennevalojen ohjausjärjestelmien hyötykustannussuhde on arvioitu olevan suuruusluokkaa 2...3. Liikennevalojen toiminnan varmistaminen puolestaan edellyttää, että liikennevalot ovat kaukovalvonnan piirissä. Tällä hetkellä pii-

³ Pääkaupunkiseudun pääväylien liikenteenhallintajärjestelmä (1998), Selvitys muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta Suomen pääteillä (1998), Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan strategia, osaraportti 2 (1999).

rin noin 150 liikennevaloliittymästä 30...40 on kaukovalvonnan ulkopuolella. Suurin osa liikennevaloista voidaan liittää paikallisiin kuntien ylläpitämiin järjestelmiin. Sen lisäksi liikennekeskuksessa tulisi olla laitetoimittajakohtaisten järjestelmien yläpuolella toimiva liikennevalojen hallintajärjestelmä, jonka kautta päivystäjä voi varmistaa kaikkien valojen tilan ja suorittaa tärkeimpiä ohjaustoimenpiteitä. Kaukovalvonnan täydentämisen ja hallintajärjestelmän kehittämis- ja hankintakustannukset ovat arviolta 2 Mmk.

Väyläohjausjärjestelmien investointikustannukset vaihtelevat hyvin paljon väylätyypin perusteella. Pääkaupunkiseudulla, jossa liittymiä on paljon, järjestelmissä tarvittavien seurantalaitteiden ja merkkien määrä ja sen myötä kustannukset ovat suuremmat kuin maaseutu ympäristössä. Pääkaupunkiseudun päätieverkolle 5...10 vuoden jaksolle eri selvityksissä ehdotettujen nopeusohjaus- ja ruuhkavaroitussjärjestelmien (liite 6) toteuttaminen on arvioitu vaativan noin 110 Mmk, josta hieman vajaa puolet (47 Mmk) voitaisiin toteuttaa tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä. Muille pääteille ehdotettujen nopeusohjausjärjestelmien toteutus vaatisi noin 60 Mmk (liite 6), josta noin kolmasosa (20 Mmk) voitaisiin toteuttaa tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä.

Käyttö- ja ylläpitokustannusten on arvioitu olevan 5...10 % investointikustannuksista. Hankkeiden ja järjestelmien suunnittelua varten on lisäksi varattava riittävät resurssit, jotka vaihtelevat paljon järjestelmästä riippuen.

6 PALVELUIDEN PRIORISOINTI JA RAHOITUSKEHYS 2001–2005

Työpajassa käsiteltiin neljää erilaista viiteskenaariota, joissa eri toimenpidealueiden osuus kohdistettavista resursseista vaihteli 10%:n ja 70%:n välillä oheisen taulukon mukaisesti. Tarkastellut resurssikehykset olivat 5, 10 ja 20 Mmk vuodessa eli kokonaisuudessaan 5-vuotisjaksolla 25, 50 ja 100 Mmk, joista taulukossa 2 on esitetty resurssien jakautuminen 50 Mmk:n rahoitustasolla.

Taulukko 2. Eri viiteskenaarioiden resurssien jakautuminen 10 Mmk/v rahoitustasolla.

Viiteskenaario	Toimenpidealue			Resurssikehykset 50 Mmk / 5 vuotta		
	Seuranta + Tiedotus	Ohjaus	Liikennekeskus	Seuranta + Tiedotus	Ohjaus	Liikennekeskus
Infopainotteinen	70 %	20 %	10 %	35	10	5
Ohjauspainotteinen	30 %	60 %	10 %	15	30	5
Keskuspainotteinen	40 %	20 %	40 %	20	10	20
"Tasapainoinen"	40 %	40 %	20 %	20	20	10

Alinta rahoituskehystä 5 Mmk vuodessa ohjausryhmä piti aivan riittämättömänä. Ohjausryhmä katsoi, että tärkeimpiä kohdassa 5.2 esitettyjä liikenteen seurannan, tiedotuksessa tarvittavan tiedon, liikennekeskuksen sisäisten järjestelmien liikennevalojen kaukovalvonnan kehittämistoimenpiteitä varten tulisi varata vuosille 2001–2005 yhteensä noin 50 Mmk.

Väyläohjaushankkeiden hyötykustannussuhteet ja kustannustaso aiheuttavat sen, että ne eivät mahdu 50 Mmk:n toteutusohjelmaan. Tarpeelliset väyläohjaushankkeet tulisi ohjausryhmän mukaan toteuttaa mahdollisimman paljon tieverkon kehittämishankkeiden osana ja rahoittamina ja toiminnallisina kokonaisuuksina eikä lyhyinä erillispätkinä. Aikaisemmissa selvityksissä pääkaupunkiseudulle ehdotettujen järjestelmien kustannukset ovat yhteensä noin 110 Mmk ja muulle päätieverkolle noin 60 Mmk. Pääkaupunkiseudulle ehdotetuista hankkeista vajaa puolet (47 Mmk) voidaan toteuttaa tieverkon kehittämishankkeiden osana. Muun päätieverkon hankkeista noin kolmasosa (20 Mmk) voitaneen toteuttaa kehittämishankkeiden yhteydessä.

Toimenpiteitä työpajassa priorisoitaessa asiaa tarkasteltiin myös sen mukaan, miten toimenpiteet kohdistetaan. Esillä olivat seuraavat neljä tarkastelutapaa:

- Alueperusteinen: pääkaupunkiseutu / muut alueet / kaikki alueet
- Väyläperusteinen: päätiet / muut tiet / kaikki tiet
- Järjestelmäperusteinen: seuranta ja tiedon tuottaminen / ohjaus / liikennekeskuksen toiminnot
- Kokonaisuusperusteinen: kaikkea rinnan / yksi kerrallaan kuntoon / näiden välimuoto.

Ohjausryhmä päätyi johtopäätökseen, että nyt on aika laittaa kuntoon liikenteen hallinnan perusteet eli seuranta, ajantasainen informaatio ja keskuksen kehittäminen ja sen lisäksi liikennevalojen kaukovalvonta. Tähän tarvittava rahoitustaso on seuraavien 5 vuoden aikana noin 10 Mmk vuodessa. Mahdollinen tätä suurempi rahoitustaso käytetään em. toimenpiteiden toteutuksen nopeuttamiseen ja jakson loppupuolella kiireellisiksi arvioitaviin väyläohjaushankkeisiin. Väyläohjaushankkeet pyritään kuitenkin ensisijaisesti toteuttamaan kehittämishankkeiden yhteydessä järkevinä toiminnallisina kokonaisuuksina.

Työryhmän kannanottoon perustuva ehdotus toteuttamisohjelmaksi 2000–2005 on esitetty luvussa 7.

7 KEHITTÄMISOHJELMA 2000–2005

Työn ohjausryhmän yhteisenä näkemyksenä päädyttiin siihen, että liikenteen hallinnan toimintojen perusteet on saatava lähivuosina vihdoin kuntoon. Realistiseksi rahoituskehyyksi nähtiin 50 Mmk jaksolla 2001–2005 eli 10 Mmk vuodessa.

Kehittämisohjelman pääpaino on liikenteen seurantajärjestelmien sekä tiedotus- ja liikennekeskusjärjestelmien kehittämisessä. Taulukossa 3 on esitetty toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen ajoitus kustannusarvioineen. Taulukossa 4 on esitetty hankkeiden alustava vaiheistus vuosille 2000–2005. Toimenpideohjelman toteuttaminen lähtee liikkeelle toimenpiteiden ja hankkeiden sisällön ja vaiheistuksen tarkemmalla määrittelyllä.

Kiireellisimmäksi toimenpiteeksi todettiin liikenteen seurannan yleissuunnitelman laatiminen. Yleissuunnitelmassa määritettävien periaateratkaisujen pohjalta aloitetaan vuonna 2001 liikenteen seurantajärjestelmän toteutus sopivissa kokonaisuuksissa siten, että koko järjestelmä olisi valmis vuoden 2003 loppuun mennessä. Liikenteen seurannan yleissuunnitelma on tärkeä myös sen takia, jotta tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä toteutettavat osat liikenteen seurantajärjestelmästä sopivat kokonaisuuteen.

Väyläohjaushankkeet pyritään toteuttamaan ensisijaisesti kehittämishankkeiden yhteydessä (taulukko 5) järkevinä kokonaisuuksina mutta kiireellisimpien ja kannattavampien hankkeiden toteutus nähtiin mahdolliseksi ohjelman loppupuolella mikäli siihen voidaan osoittaa resursseja yli em. kehyksen. Muutoin tieverkon kehittämishankkeisiin kuulumattomat väyläohjaushankkeet (taulukko 6) siirtyvät vuoden 2005 jälkeen toteutettaviksi.

Järjestelmien käyttö- ja ylläpitokustannukset ovat arviolta 5...10% investointikustannuksista. Järjestelmien lisääntyessä ylläpitoon tarvitaan lisää henkilöresursseja. Palveluita ja niiden tuottamisessa tarvittavia toimintoja voidaan myös enenevässä määrin ostaa. Sen sijaan liikennekeskuksen varsinaisten päivystäjien määrä säilynee nykyisellään, mikä on vuorotyöjärjestelyiden edellyttämä minimimäärä. Uusien tukijärjestelmien avulla tapahtuva toiminnan tehostuminen vapauttaa päivystäjien resursseja rutiinitöistä liikenteen hallinnan strategiaan tehtäviin.

Taulukko 3. Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma vuosille 2000–2005.

Hanke / toimenpide	Kustannuskehys (Mmk) ja aikataulu							
	Suunnittelu	00	01	02	03	04	05	06 ->
Liikenteen seurannan hankkeet								
Liikenteen seurantajärjestelmä PKS-verkolle Toteutetaan järjestelmä, jossa on noin 200 seurantalinkkiä ja seurantakamerat tieverkon tärkeimmissä solmukohdissa.	1.6							
	20							
Liikenteen seurantajärjestelmä päätieverkolle Toteutetaan järjestelmä, jossa on noin 60 seurantalinkkiä ja seurantakamerat tieverkon tärkeimmissä solmukohdissa.	0.5							
	7							
Liikenteen tiedotusta tukevat hankkeet								
Liikenteen seurantatiedon hallintajärjestelmä Kehitetään menetelmät ja tietojärjestelmät eri lähteistä saatavan liikennetiedon hallintaa ja tiedon tuottamista tiedotuksen tarpeisiin. Liityntä TETRA-ohjelmaan.	0.5							
	1							
Nykyjärjestelmissä olevan tiedon hyödyntäminen Kehitetään tarvittavat menetelmät ja "tulkit" eri järjestelmissä olevan liikenne- ja muun tiedon keräämiseksi ja hyödynnettäväksi LK-tiedossa.	0.3							
	2							
Liikennekeskuksen tietojärjestelmä Keskushallinnon kehittämän LK-tiedon sovittaminen Uudenmaan tiepiiriin								
	1							
Liikennekeskuksen toimintojen kehittämishankkeet								
Liikenteen hallinnan järjestelmäarkkitehtuuri Laaditaan toiminnallinen, fyysinen ja tietoarkkitehtuuri TelemArkin ja KARENin pohjalta uusien järjestelmien riittävän yhteentoimivuuden varmistamiseksi.	1							
Häiriönhallintaa tehostavat tiedonvaihtojärjestelmät Kehitetään järjestelmiä ja toimintatapoja liikennekeskuksen ja muiden viranomaisten välillä tapahtuvaan yhteistoimintaan häiriötilanteiden hoidossa ja esim. reitinohjauksessa. Liityntä TETRA-ohjelmaan.	0.3							
	1							
Liikenteen hallinnan käyttöliittymä ja strategisen ohjauksen työkalut Kehitetään käyttöliittymä(t) ja AI-työkaluja tukemaan ja helpottamaan liikennekeskuksen päivystäjän toimia liikenteen hallinnan tehtävissä.	1							
	5							
Liikenteen lyhytaikaisen ennustamisen työkalut Kehitetään liikenteen lyhyen aikavälin (5...15 min) ennustamisen menetelmiä hyödynnettäväksi liikenteen tiedotuksessa. Liityntä LM:n TETRA-ohjelmaan.	1							
	2							
Liikenteen ohjausjärjestelmät								
Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen Kaikki piirin liikennevalot kaukovalvontaan. Lisäksi toteutetaan toimittajakohtaisten valvontajärjestelmien yläpuolelle yhteinen liikennevalojen hallintajärjestelmä.	0.3							
	2							
Nopeusohjaus- ja varoitusjärjestelmät Väyläohjausjärjestelmät pyritään toteuttamaan kehittämishankkeiden yhteydessä järkevinä kokonaisuuksina. Kannattavimpia hankkeita voidaan toteuttaa perustienpidosta käytettävissä olevien resurssien puitteissa.	1							
	10							
Ohjelma yhteensä	7.5		0.6	1.7	1.3	1.2	1.6	1.1
	51		0	10.5	11.1	10.4	9.5	9.5

Taulukko 4. Kehittämisohjelman vaiheistus vuosina 2000–2005.

Toimenpiteet v. 2000		Kustannuskehys (Mmk)	
		Suunnittelu	Toteutus
1a	Liikenteen seurannan yleissuunitelma	0,3	
1b	Pääkaupunkiseudun liikenteen seurantajärjestelmän I-vaihe	0,1	
2a	Liikenteen hallinnan järjestelmäarkkitehtuuri	0,2	
Yhteensä		0,6	0

Toimenpiteet v. 2001		Kustannuskehys (Mmk)	
		Suunnittelu	Toteutus
1c	Pääkaupunkiseudun liikenteen seurantajärjestelmän I-vaihe	0,5	10
1d	Pääkaupunkiseudun liikenteen seurantajärjestelmän II-vaihe	0,2	
2b	Liikenteen hallinnan järjestelmäarkkitehtuuri	0,8	
3a	Liikennekeskuksen tietojärjestelmä		0,3
4a	Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen	0,1	
5a	Häiriönhallintaa tehostavat tiedonvaihtojärjestelmät	0,1	0,2
Yhteensä		1,7	10,5

Toimenpiteet v. 2000		Kustannuskehys (Mmk)	
		Suunnittelu	Toteutus
1e	Pääkaupunkiseudun liikenteen seurantajärjestelmän II-vaihe	0,5	10
1f	Pääteiden liikenteen seurantajärjestelmä	0,3	
3b	Liikennekeskuksen tietojärjestelmä		0,3
4b	Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen	0,1	0,5
5b	Häiriönhallintaa tehostavat tiedonvaihtojärjestelmät	0,1	0,3
6a	Liikenteen seurantatiedon hallintajärjestelmä	0,2	
7a	Nykyjärjestelmissä olevan tiedon hyödyntäminen	0,1	
Yhteensä		1,3	11,1

Toimenpiteet v. 2003		Kustannuskehys (Mmk)	
		Suunnittelu	Toteutus
1g	Pääteiden liikenteen seurantajärjestelmä	0,2	7
3c	Liikennekeskuksen tietojärjestelmä		0,4
4c	Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen	0,1	0,5
5c	Häiriönhallintaa tehostavat tiedonvaihtojärjestelmät	0,1	0,5
6b	Liikenteen seurantatiedon hallintajärjestelmä	0,3	1
7b	Nykyjärjestelmissä olevan tiedon hyödyntäminen	0,1	1
8a	Liikenteen lyhytaikaisen ennustamisen työkalut	0,4	
Yhteensä		1,2	10,4

Toimenpiteet v. 2004		Kustannuskehys (Mmk)	
		Suunnittelu	Toteutus
4d	Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen		0,5
7c	Nykyjärjestelmissä olevan tiedon hyödyntäminen	0,1	1
8b	Liikenteen lyhytaikaisen ennustamisen työkalut	0,6	2
9a	Liik. hallinnan käyttöliittymä ja strategisen ohjauksen työkalut	0,5	2
10a	Nopeusohjaus- ja varoitusjärjestelmät	0,4	4
Yhteensä		1,6	9,5

Toimenpiteet v. 2005		Kustannuskehys (Mmk)	
		Suunnittelu	Toteutus
4e	Liikennevalojen valvontajärjestelmän täydentäminen		0,5
9b	Liik. hallinnan käyttöliittymä ja strategisen ohjauksen työkalut	0,5	3
10b	Nopeusohjaus- ja varoitusjärjestelmät	0,6	6
Yhteensä		1,1	9,5

Taulukko 5. Tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä toteutettavat ehdotetut väyläohjaushankkeet.

Tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä toteutettavat väyläohjaushankkeet	Kustannukset (Mmk)
NOPEUSOHJAUS- JA VAROITUSJÄRJESTELMÄT	47
Kehä II välillä Länsiväylä - Turuntie	10
Hakamäentie välillä Haaga - Tuusulantie	10
Kehä III välillä VT 7 - Vuosaari	10
Kehä III välillä Lentoasemantie - Tikkurila	8
Kehä I välillä Länsiväylä - Mäkkylä	6
KT 51 välillä Kehä III - Kirkkonummi	3
NOPEUSOHJAUSJÄRJESTELMÄT	20
VT 1 välillä Lohja - Muurla	10
VT 6 välillä Koskenkylä - Kouvola	10

Taulukko 6. Tieverkon kehittämishankkeiden ulkopuolella toteutettavaksi jäävät väyläohjaushankkeet.

Tieverkon kehittämishankkeisiin kuulumattomat väyläohjaushankkeet	Kustannukset (Mmk)
NOPEUSOHJAUS- JA VAROITUSJÄRJESTELMÄT	63
Kehä III välillä VT 3 - Lentoasemantie	6
Kehä III välillä Tikkurila - VT4 - VT 7	6
VT 4 välillä Koskela - Kehä III	8
Länsiväylä (kt 51) välillä Haukilahti - Suomenoja	2
KT 51 välillä Suomenoja - Kehä III	5
Tuusulantie välillä Kehä I - Kehä III - Ilola	5
Tuusulantie välillä Käpylä - Kehä I	6
VT 1 välillä Huopalahti - Kehä II	5
VT 1 välillä Kehä II - Kehä III	2.5
Kehä I välillä Mäkkylä - Kannelmäki	5
Kehä I välillä Kannelmäki - VT4	9
VT 3 välillä Ruskeasuo - Kehä I	3.5
NOPEUSOHJAUSJÄRJESTELMÄT	41
VT 1 välillä Kehä III - kt 25	5
VT 4 välillä Kehä III - Järvenpää	6
VT3 välillä Kehä III - kt25	10
VT 7 välillä Kehä III - Porvoo	12
VT7 välillä Porvoo - Koskenkylä	8

LÄHDELUETTELO

ETSC 1999. Intelligent Transport Systems and Safety. European Transport Safety Council 1999.

KAREN 1999. Keystone Architecture Required for European Networks. Framework Architecture Development - WP3. European ITS Framework Architecture - Functional Architecture. D3.1 (Draft). March 1999. 110 s.

KAREN 2000a. Keystone Architecture Required for European Networks. Framework Architecture Development - WP3. European ITS Framework Architecture - Functional Architecture. D3.1 (Final). August 2000. 152 s.

KAREN 2000b. Keystone Architecture Required for European Networks. Framework Architecture Development - WP3. Physical Architecture, D3.2 (Final). August 2000. 88 s.

Lähesmaa Jukka ja Schirokoff Anna. Selvitys muuttuvien nopeusrajoitusten käyttöönotosta Suomen pääteillä. Helsinki 1998, Tielaitos. Tielaitoksen selvityksiä 40/1998. 83 s. + liitteitä 61 s. ISBN 951-726-465-8. ISSN 0788-3722. TIEL 3200532.

Liikenneministeriö 1997. Liikennetelematiikan kehittämisen suuntaaminen, osaraportti 2. Liikennetelematiikan kehittäminen vuoteen 2005. Helsinki 1997. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistioita B:38/1997.

Liikenneministeriö 2000a. Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri. Kehittämissuunnitelma. Helsinki 2000. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistioita B:2/2000. 52 s.

Liikenneministeriö 2000b. Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri. Arkkitehtuurikuvaus. Helsinki 2000. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistioita B:5/2000. 95 s.

Perrett & Stevens 1997. Review of the potential benefits of road transport telematics. Transport Research Laboratory, TRL220/1996. Volume 1: Main Report. Volume 2: Technical Annex.

PIARC 1999. ITS Handbook 2000: Recommendations from the World Road Association (PIARC). 436 s. ISBN: 1-58053-103-2

PTL 1997. Tieliikenteen telematiikka. Pohjoismainen terminologia. Suomalainen laitos. Pohjoismaiden Tietekillinen liitto. Jaosto 53. Raportti nro 1:1997.72 s.

Tielaitos 1994. Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinta. Esiselvitys. Helsinki 1994. Tielaitoksen selvityksiä 6/1994. 42 s. ISBN951-47-8779-X, ISSN 0788-3722. TIEL 3200217.

Tielaitos 1996. Liikenteen seurannan esiselvitys. Tielaitos, keskushallinto. Helsinki 1996. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 24/1996. 43 s. + liitteitä 13 s. TIEL 4000141.

Tielaitos 1997. Uudenmaan tiepiirin liikennekeskus: Sidosryhmät ja tiedonvaihdon periaatteet. Tielaitos, Uudenmaan tiepiiri. Helsinki 1997. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 11/1997. 69 s.

Tielaitos 1998a. Tielaitoksen liikenteen hallinnan strategia. Tielaitos, Tie- ja liikenneolojen suunnittelu, Helsinki 1997. 39 s. ISBN 951-726-372-4. TIEL 100018.

Tielaitos 1998b. Pääkaupunkiseudun pääväylien liikenteenhallintajärjestelmä. Ehdotus Kehä I:n ja säteittäisten pääväylien muuttuvan ohjauksen kehittämiseksi. Tielaitos, Uudenmaan tiepiiri. Helsinki 1998. Tielaitoksen selvityksiä 1/1998. 23 s. + liitteitä 7 s. ISBN 951-726-452-6. TIEL 3200523.

Tielaitos 1998c. Liikennekeskusten toiminnallinen analyysi. Helsinki 1998. Tielaitoksen selvityksiä 50/1998. 131 s. + liitteitä 5 s. ISBN 951-726-481-X. ISSN 0788-3722. TIEL 3200544.

Tielaitos 1998d. Uudenmaan tiepiirin PTS2010. Vaihtoehtoja tulevaisuuteen. 31 s.

Tielaitos 1999a. Uudenmaan tiepiirin liikenteen hallinnan strategia, osareportti 2. Liikenteen hallinnan ja liikennetelematiikan strategia. Helsinki 1999, Tielaitos. Tielaitoksen selvityksiä 13/1999. 66 s + liitteitä 15 s. ISBN 951-726-518-2. ISSN 0788-3722. TIEL 3200559.

Tielaitos 1999b. Liikennekeskusstrategia. Helsinki 1999. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 8/1999. 25 s. + liitteitä 20 s.

Tielaitos 2000a. Uudenmaan tiepiirin toiminta- ja taloussuunnitelma 2001 – 2004. Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri. Helsinki 2000. 22 s. + liitteitä 20 s.

Tielaitos 2000b. Tiehallinnon liikenteen hallinnan strategia. Luonnos 1.6.2000.

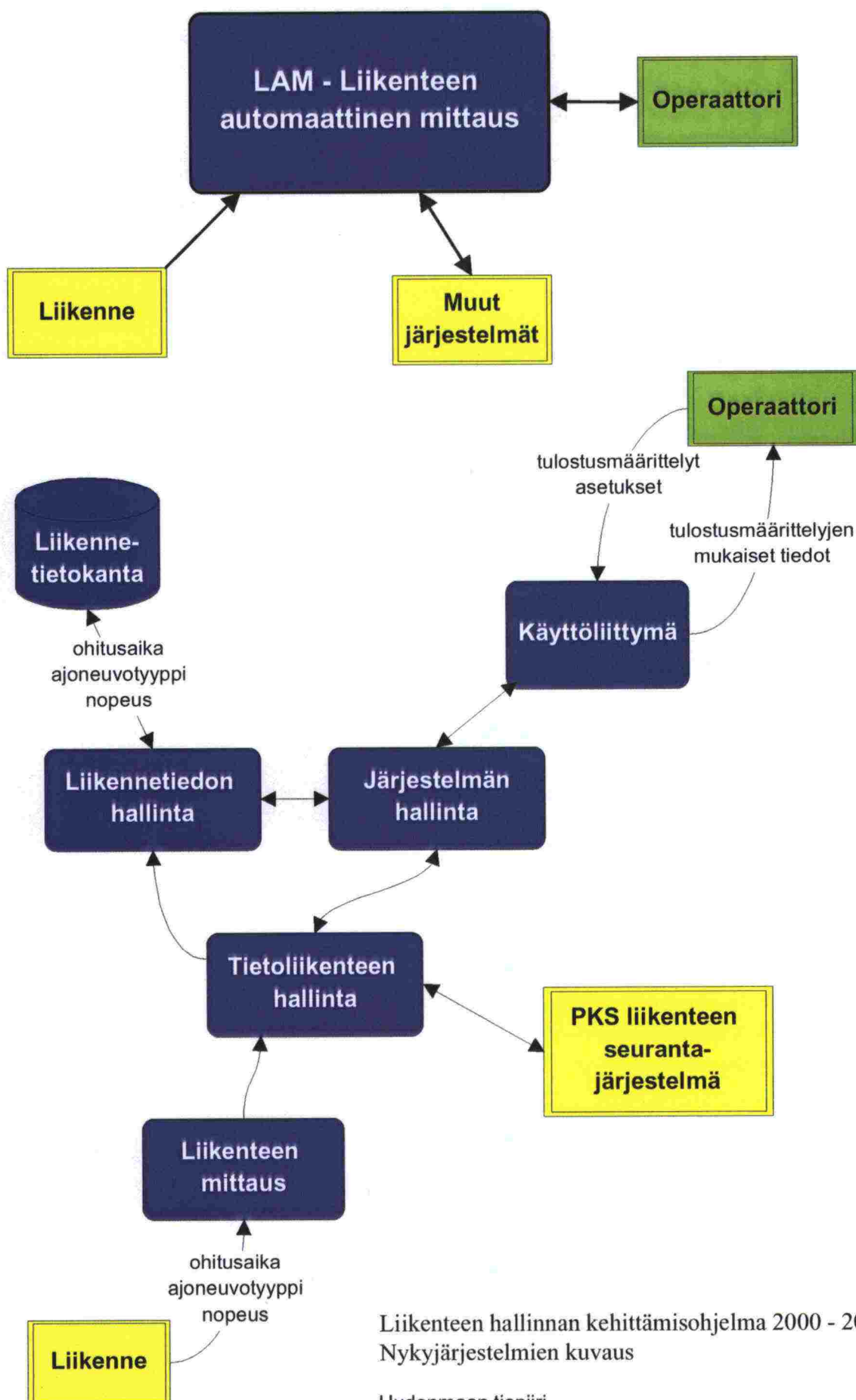
Uudenmaan tiepiirin nykyiset liikenteen hallinnan järjestelmät

Järjestelmän nimi	Järjestelmän sisältö	Palvelu, jota järjestelmä tukee	
LAM – Liikenteen automaattinen mittaus	Valtakunnallisen järjestelmän 40 mittauspistettä, jotka keräävät itsenäisesti tilastollista tietoa liikenteestä. Ajoneuvo tunnistetaan tiehen upotettujen kahden peräkkäisen ilmaisinsil- mukan avulla. Ajoneuvot luokitellaan seitsemään ryhmään. Mitataan liikennemäärä, nopeus ja ajoneuvovälit. Maastossa olevan mittauslaitteen muistiin voidaan tallentaa 212 000 ajoneuvon ohitusta koskevat tiedot, jotka tallennetaan päivittäin automaattisesti tiepiirin relaatiotietokantoihin.	- Liikenteen tilastotiedon keräys suunnittelun tueksi	Hti
Pääkaupunkiseudun liikenteen seurantajärjestelmä	24 mittauspisteen avulla seurataan päätieverkon tilannetta reaaliaikaisesti	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2)	
Tiesääjärjestelmä	40 tiesääsasmaa osana valtakunnallista järjestelmää	- Tiedotus säästä ja kelistä (T3)	Hti
Kamerajärjestelmät	Liikenteen ja liikennöintiolosuhteiden seuranta videokameroiden (CCTV) välityksellä: - Länsiväylä I + II (6 analogista kameraa) - Kehä I (2 digit. kameraa) - Vt1 Oinola (1 digit.) - Vt7 hirvivar.järj. (1 digit.) - Kehä III Tammisto (1 digit.) - Vt3 Noppa (1 digit.) - Länsiväylä II kamerat (6 digit.), joissa kuvantulkinta - 3 mittauspistettä (12 digit.kam.), joissa kuvantulkinta	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2)	LK
Liikennevalojen kauko- käyttö- ja valvontajärjestelmät	Liikennekeskuksesta on kaukokäyttö- ja valvontayhteys noin 110:aan (kaikkiaan 150 liittymästä) yleisellä tieverkolla olevaan liikennevaloliittymään. Useimmat em. liikennevaloista ovat paikallisissa (kuntien ylläpitämissä) järjestelmissä (5), joihin liikennekeskuksesta on pääteyhteys. Tiepiirillä on lisäksi oma valvontajärjestelmä, jonka keskuslaitteisto on liikennekeskuksessa.	- Liittymien ja väylien ohjaaminen liikennevaloin (O1) - Verkon ohjaaminen liikennevaloin (O2)	LK
Liikenteen automaattisen matkanopeuden seurantajärjestelmä (JTMS) - pilotti	Matkanopeuden ja matka-aikojen mittauspilotti Kehä I:llä välillä Otaniemi – Pukinmäki. Ajoneuvot tunnistetaan kolmessa mittauspisteessä rekisterikilven perusteella.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2)	LK
Länsiväylän ruuhkavaroitussjärjestelmä I	Nopeusrajoitusmerkkejä ja ruuhkavaroitussmerkkejä ohjataan automaattisesti liikenteen nopeusvaihteluiden perusteella. Lisäksi manuaalinen ohjaus tietöistä ja kelistä. Liikenteen seuranta ilmaisimien ja kameroiden avulla.	- Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein (O4) - Nopeudenohjaus (O5)	LK
Länsiväylän ruuhkavaroitussjärjestelmä II	Nopeusrajoitusmerkkejä ja ruuhkavaroitussmerkkejä ohjataan automaattisesti liikenteen nopeusvaihteluiden perusteella. Lisäksi manuaalinen ohjaus tietöistä ja kelistä. Liikenteen seuranta ilmaisimien ja kameroiden avulla. Kameroissa kokeillaan kuvantulkintajärjestelmää.	- Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein (O4) - Nopeudenohjaus (O5)	LK
Valtatie 1 sääohjattu tie	Lohjanharju – Sammatti välisellä 15 km:n tiejaksolla nopeusrajoituksen ja kelivaroitussmerkkien automaattinen ohjaus 4 tiesääsmaan avulla. Järjestelmässä myös liikenteen mittaus 6 pisteessä.	- Nopeudenohjaus (O5) - Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein (O4)	LK
Vt7 muuttuvat nopeusrajoitusmerkit	Koskenkylässä nopeusrajoitusmerkkejä (1 merkipari) ohjataan kelin mukaan.	- Nopeudenohjaus (O5)	LK
Muuttuva liityntäpysäköintiopastus	Vt1 Leppävaarassa, vt3 Vantaankoskella ja mt170 Itäkeskuksessa olevien opastustaulujen avulla opastetaan tienkäyttäjii liityntäpysäköintipaikoille. Merkissä näytetään aikataulun mukaisia lähtöaikoja ja vuorovälejä.	- Liityntäpysäköinti (KYS1)	LK
Vt7 hirvivaroitusjärjestelmä	Muuttuvilla varoitussmerkeillä (4 merkkiä) varoitetaan paikallisesti moottoritien liikennettä tiellä tai tien varrella liikkuvista hirvistä. Hirvet havaitaan mikroaaltotutkilla. Varoituss aktivoi videokameran, jonka avulla tilannetta voidaan seurata liikennekeskuksessa. Kohteessa myös liikenteen mittauspiste.	- Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein (O4) - Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2)	LK
Liikennekeskuksen ja AHK:n välinen tiedonvaihto	Helsingin aluehälytyskeskuksesta lähetetään automaattisesti liikennekeskukseen (pääteelle) ilmoitukset liikenteeseen vaikuttavista hälytyslähdistä.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2)	LK

Järjestelmän nimi	Järjestelmän sisältö	Palvelu, jota järjestelmä tukee	
RDS liikennetiedotus	RDS-liikennetiedote laaditaan kaikista päätieverkolla tapahtuneista yllättävistä, liikennettä vaarantavista tai sujuvuutta oleellisesti heikentävistä häiriöistä tai tilanteista, joiden arvioidaan kestävän yli 30 minuuttia. RDS-liikennetiedotteet laaditaan niitä varten tehdyllä ohjelmalla, joka siirtää tiedotteen Yleisradion solmupisteeseen, josta se jaetaan kaikkiin Radio Suomen studioihin. Valtakunnallisena ohjelma-aikana liikennetiedotteet lähetetään Radio Suomen kanavalla RDS-viesteinä. Muuna aikana tiedotteet lähetetään aluestudioista, jotka eivät aina aktivoi RDS-lähetystä vaan lähettävät (lukevat) tiedotteet normaaleina liikennetiedotteina. Tiedote lähetetään (faksilla) myös Radio Novalle sekä paikallisradiolle, joiden kuuluvuusalue vastaa ko. tiedotteen tapahtuman vaikutusalueita.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2) - Tiedotus säästä ja kelistä (T3)	Hlp, LK
RDS-TMC palvelu	RDS-TMC -palvelussa viestit sekä tapahtumien sijainti koodataan Alert-C -protokollan mukaisesti. Viestin osat ovat: mitä tapahtunut, missä tapahtunut (tie-tiejakso-paikka), vaikutussuunta ja vaikutuksen laajuus sekä arvioitu kesto. Etelä-Suomen liikennekeskukset (Helsinki, Kouvola, Tampere, Turku) muodostavat viestit Crusader-ohjelmalla, joka lähettää tiedot Yleisradion RDS-palvelimelle. Yleisradio liittää tiedot RDS-lähetykseen ja ajoneuvossa oleva erityinen vastaanotin tulkitsee koodatun viestin kuljettajan ymmärtämään muotoon joko puhuttuna, tekstinä tai symbolein karttapohjalle.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2) - Tiedotus säästä ja kelistä (T3)	Hlp, LK
Espoon ja Länsiväylän matkustajainformaatiojärjestelmän (ELMI)	Järjestelmän avulla tarjotaan joukkoliikennematkustajille ajantasaista informaatiota Tapiolassa ja Länsiväylän pysäkeillä. Liikennekeskus osallistuu ELMI-järjestelmän päivystykseen ja valvontaan.	- Tiedotus joukkoliikennematkustajille (T6)	LK
Moottoriteiden keskisaran sulkulaitteet	PKS:n sisääntuloväylien moottoriteillä 12 kohteessa kaukokäyttökäyttöiset keskisaran sulkulaitteet. Ohjaus tapahtuu langattomasti soittamalla sulkulaitteen numeroon.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	LK

Kehitteillä olevat liikennekeskuksen toimintaa tukevat järjestelmät

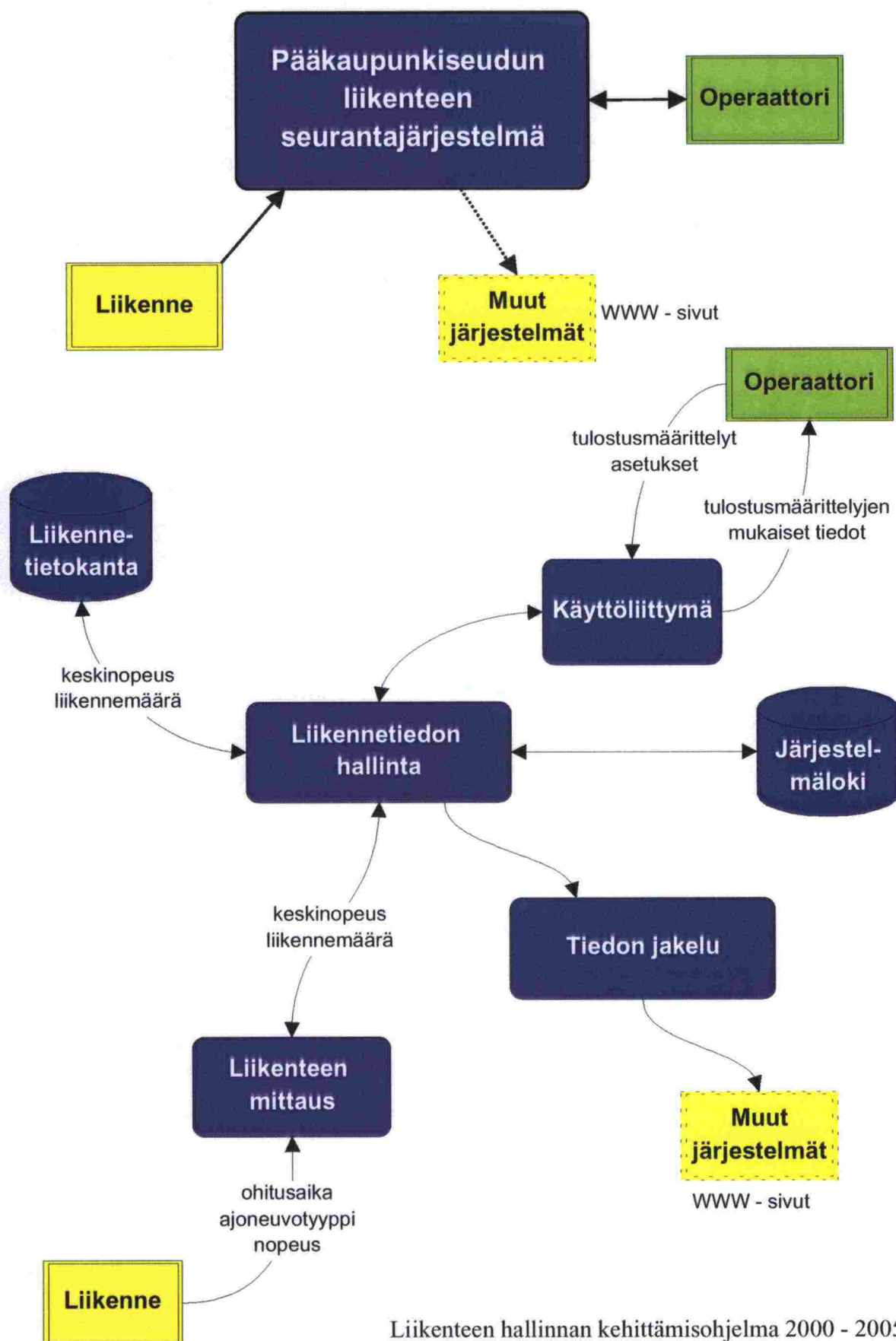
Järjestelmän nimi	Järjestelmän sisältö	Palvelu, jota järjestelmä tukee	
Liikennekeskusten tietojärjestelmä (LK-tieto)	2000: Järjestelmän avulla asiakkailta liikennekeskukseen saadut ilmoitukset ja toimenpitepyynnöt sekä keskuksen suorittamat tehtävät muokataan, arkistoidaan ja tietoa jaetaan Datex-muodossa. Tietoa jaetaan Yleisradioon (RDS), Crusader-järjestelmään (RDS-TMC) ja internet-palveluun. 2001-2002: LK-tiedon integrointi Tielaitoksen eri järjestelmiin (sisään tuleva tieto) sekä tiedon tarjoaminen intranet-käyttöliittymän avulla.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2) - Tiedotus säästä ja kelistä (T3)	Hlp
Muuttuvien merkkien tilatietojen keruu ja arkistointi	2000: Järjestelmän avulla hoidetaan yhteydet eri ohjausjärjestelmiin merkkien tilatietojen ylläpitämiseksi (arkistointiväli 10 v). 2001-2002: Järjestelmän tietokannan rajapinta määritetään siten, että tilatiedot on mahdollista viedä LK.tietoon, esittää internet-palvelussa ja toimittaa esim. poliisille.	-	Hlp, Ka S
Liikenteen tiedotuksen ajantasapalvelun kehittäminen	2000: Parannetaan nykyisen palvelun toimintavarmuutta ja nopeutta. Lisätään liikenteen häiriötiedot ja muuttuvan ohjauksen tilatiedot palveluun. 2001: Palvelun kokonaisuudistus teknologian ja tietojen ajantasaisuuden kehitys hyödyntäen.	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2) - Tiedotus säästä ja kelistä (T3)	Hlp
NT-tiedonkeruun III vaihe	2000: Reaaliaikainen liikennetiedon keruu sekä tiesäähavaintoihin perustuva suosituskalkulaatio	-	Hti
Kiinteän viitoituksen hallintajärjestelmä	2000:	-	
Liikennevalojärjestelmien liikennetiedon hyödyntäminen	2001-2002:	- Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä (T2)	



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

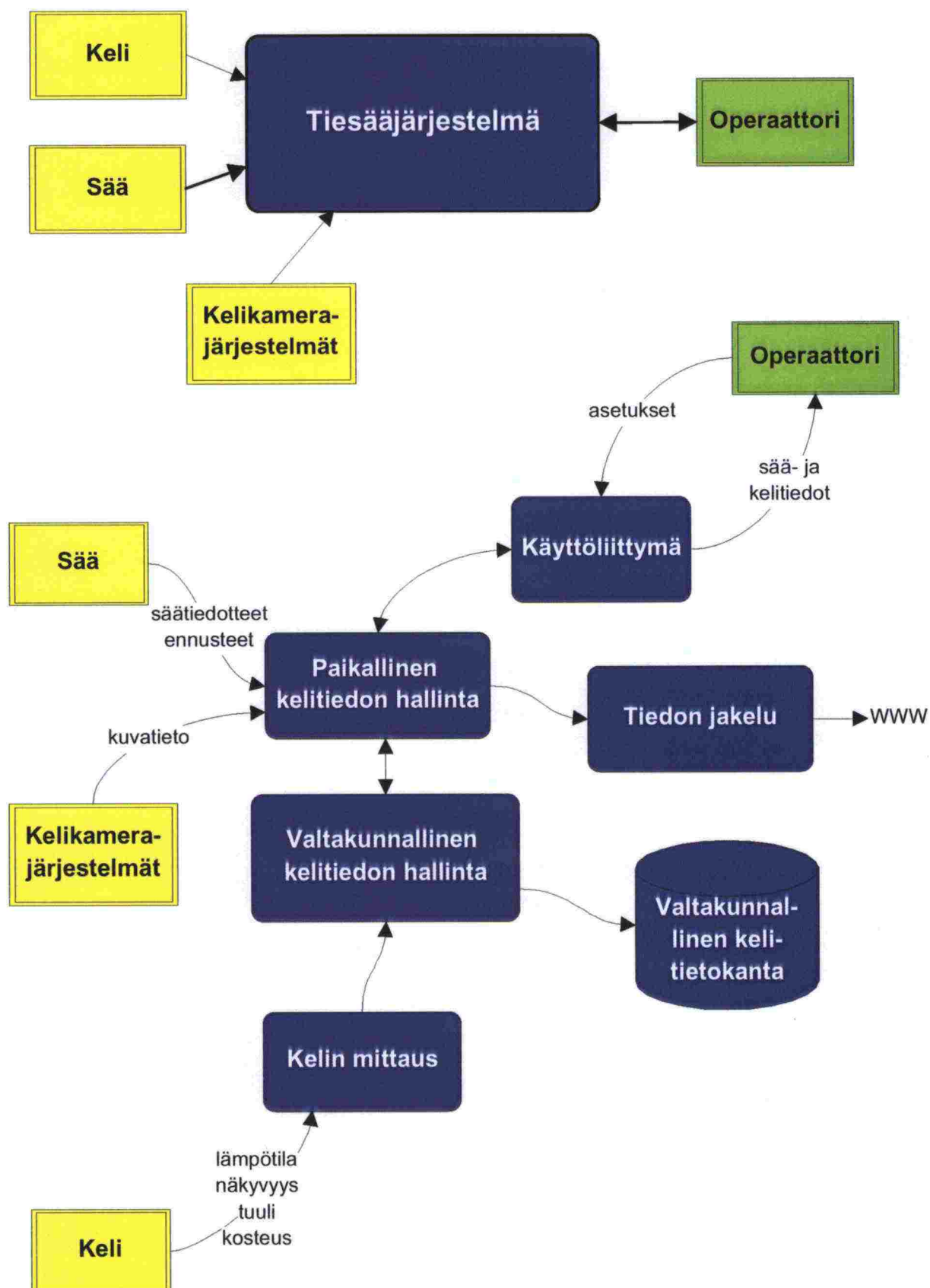
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

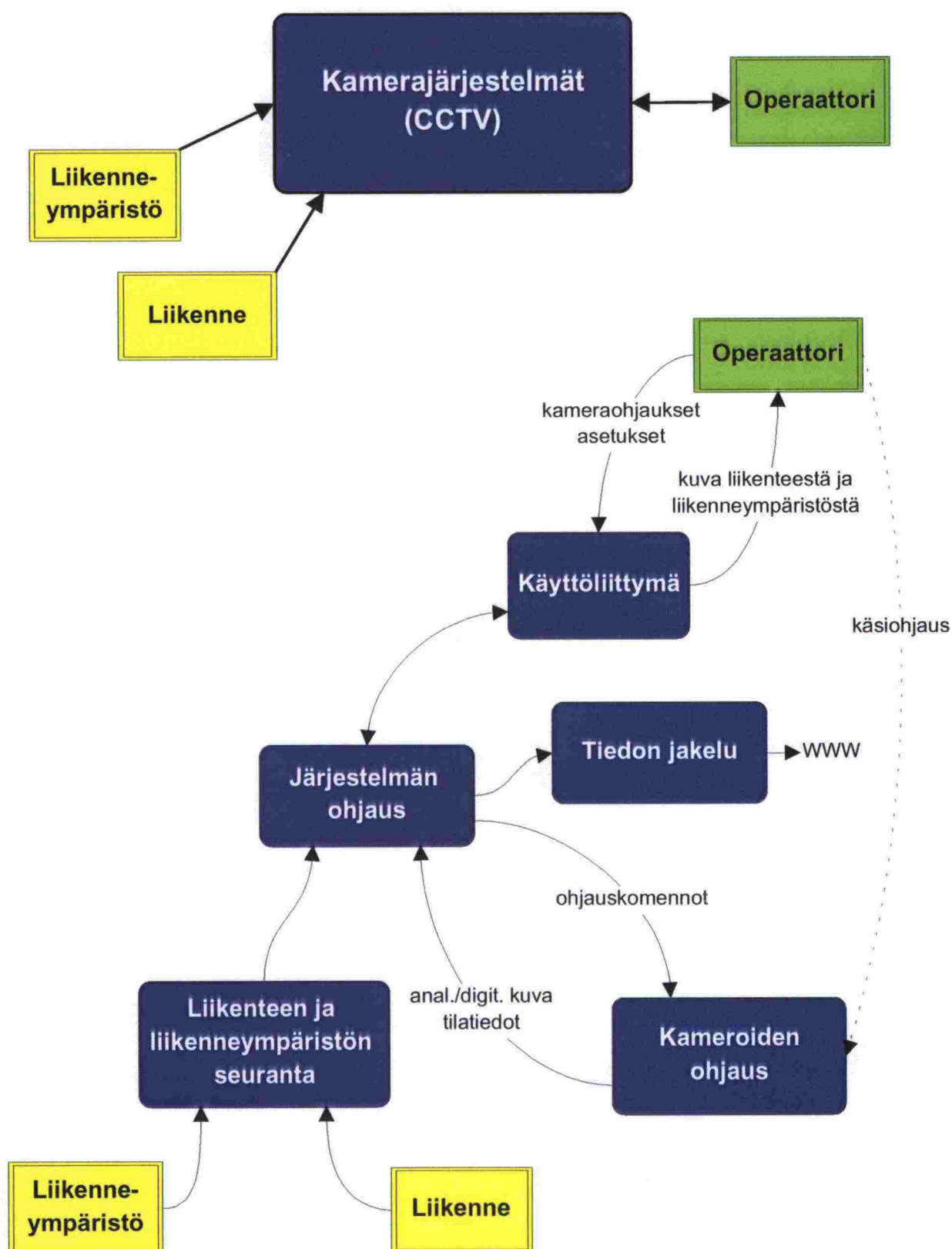
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

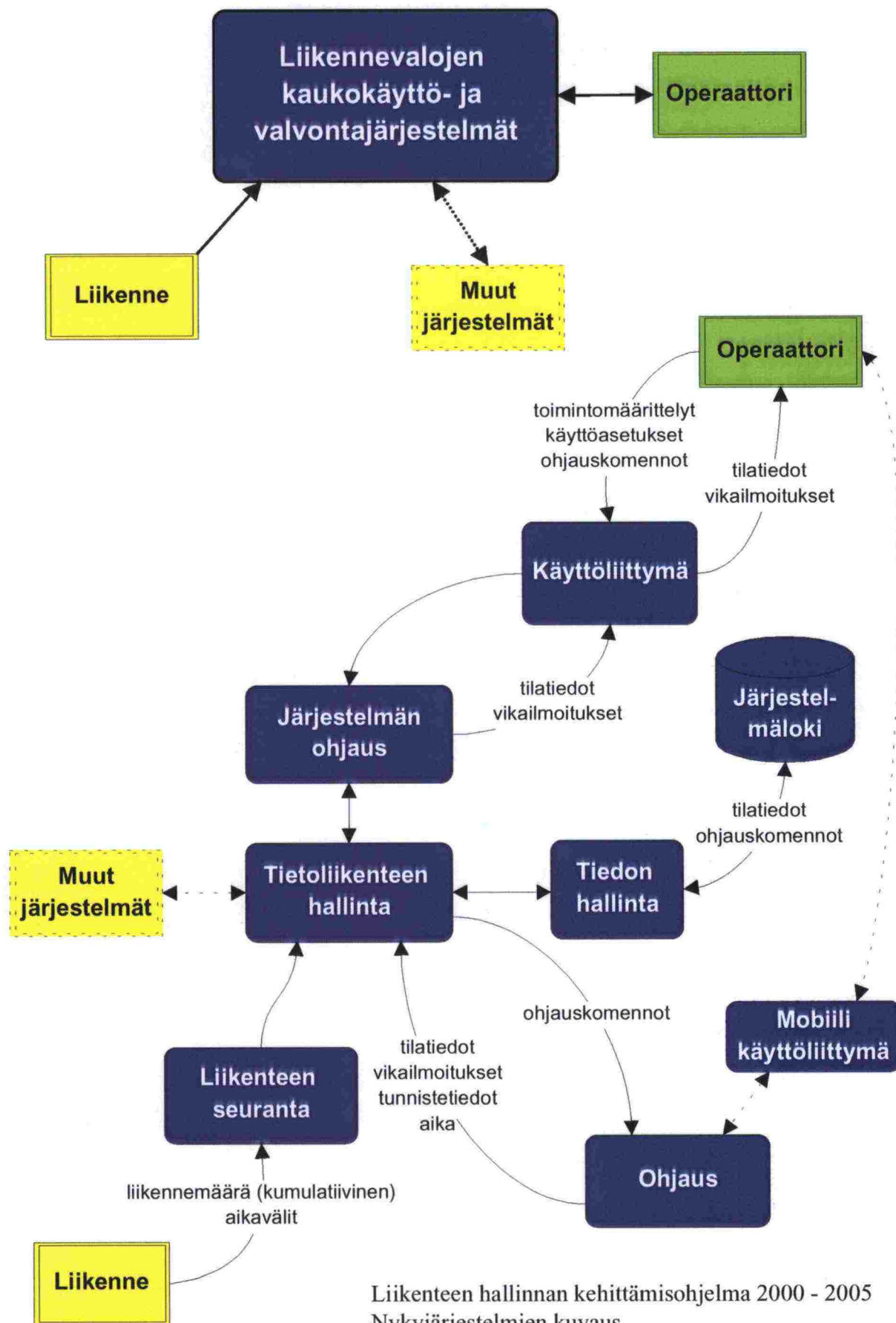
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

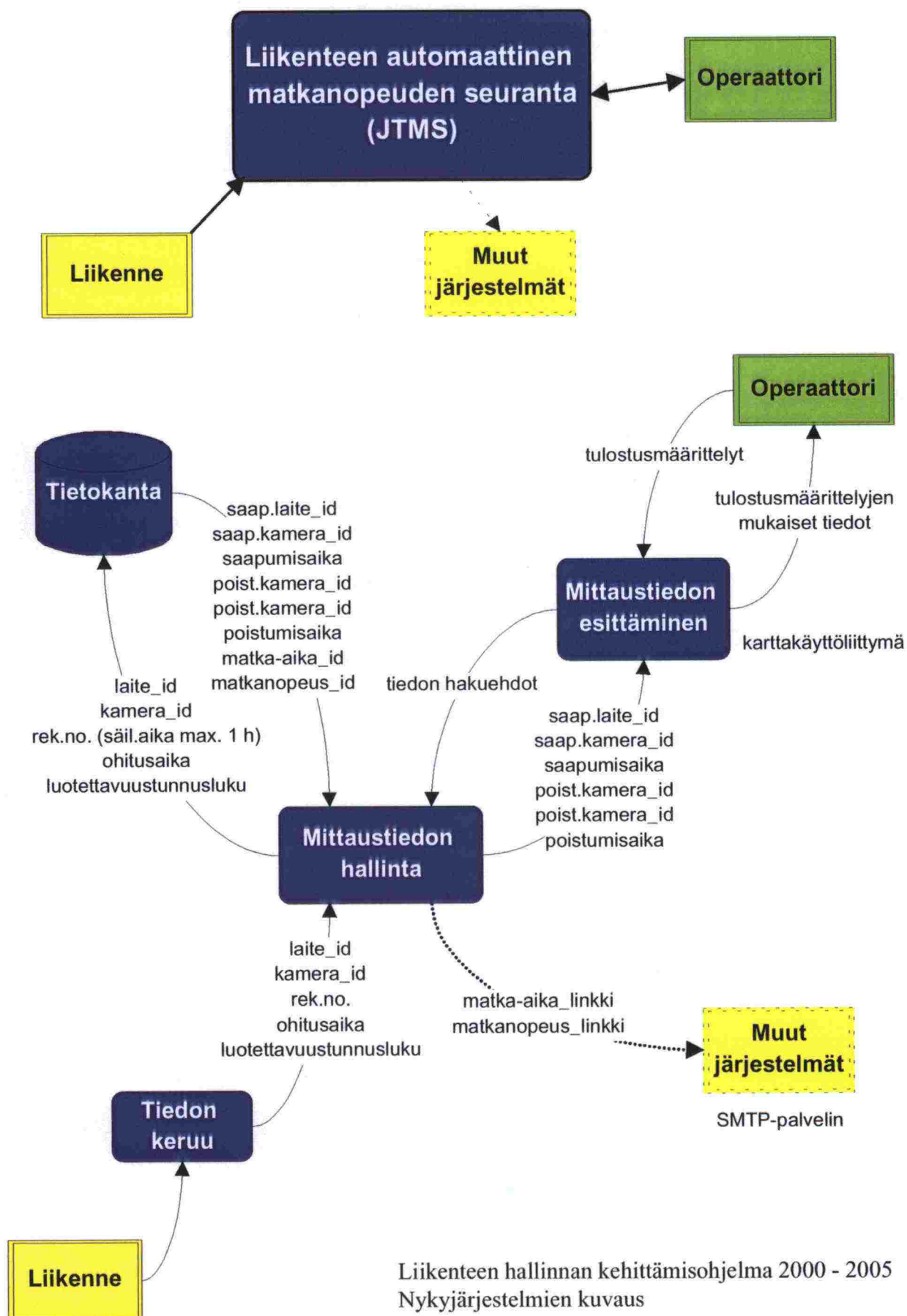
23.08.2000

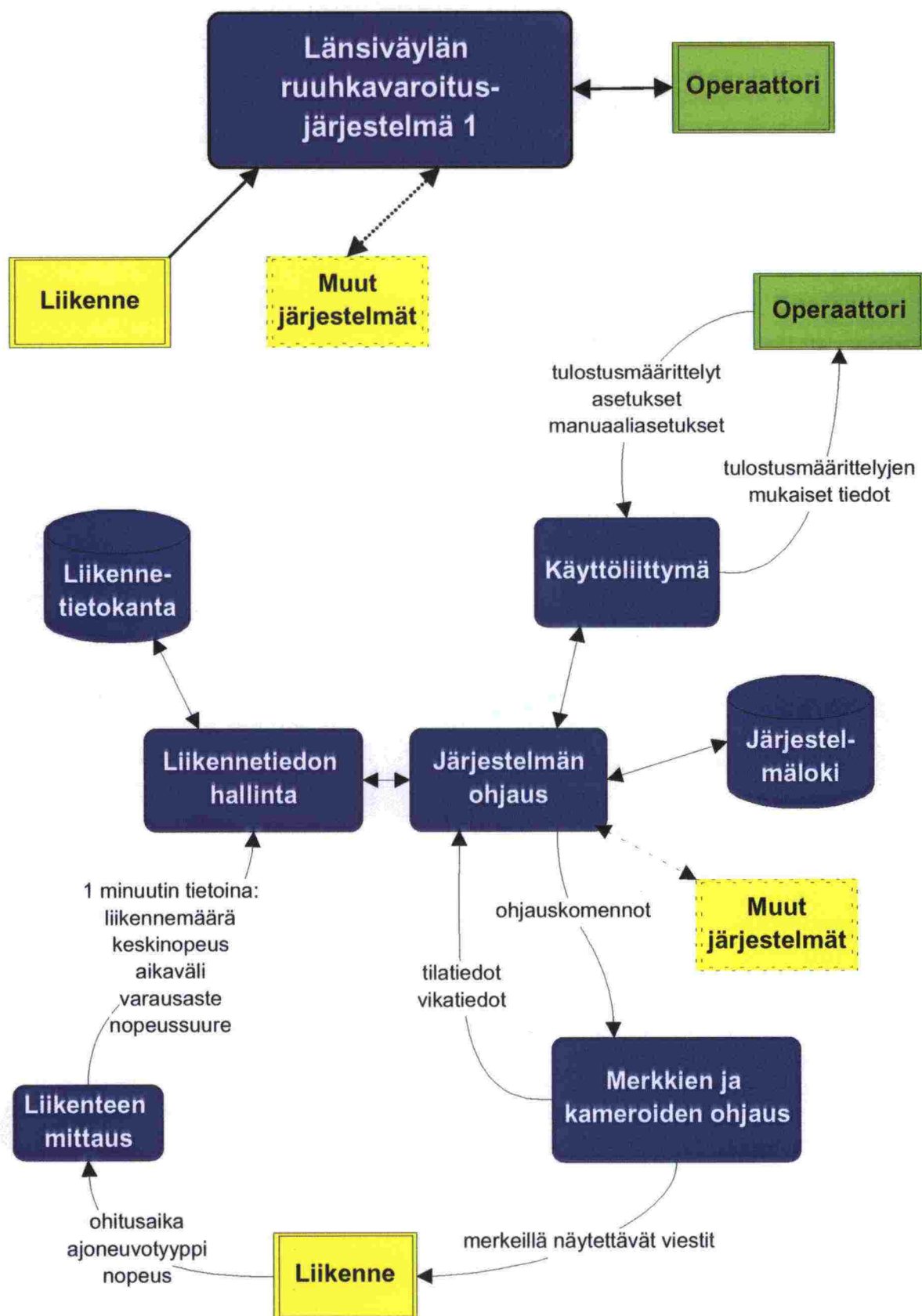


Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

23.08.2000



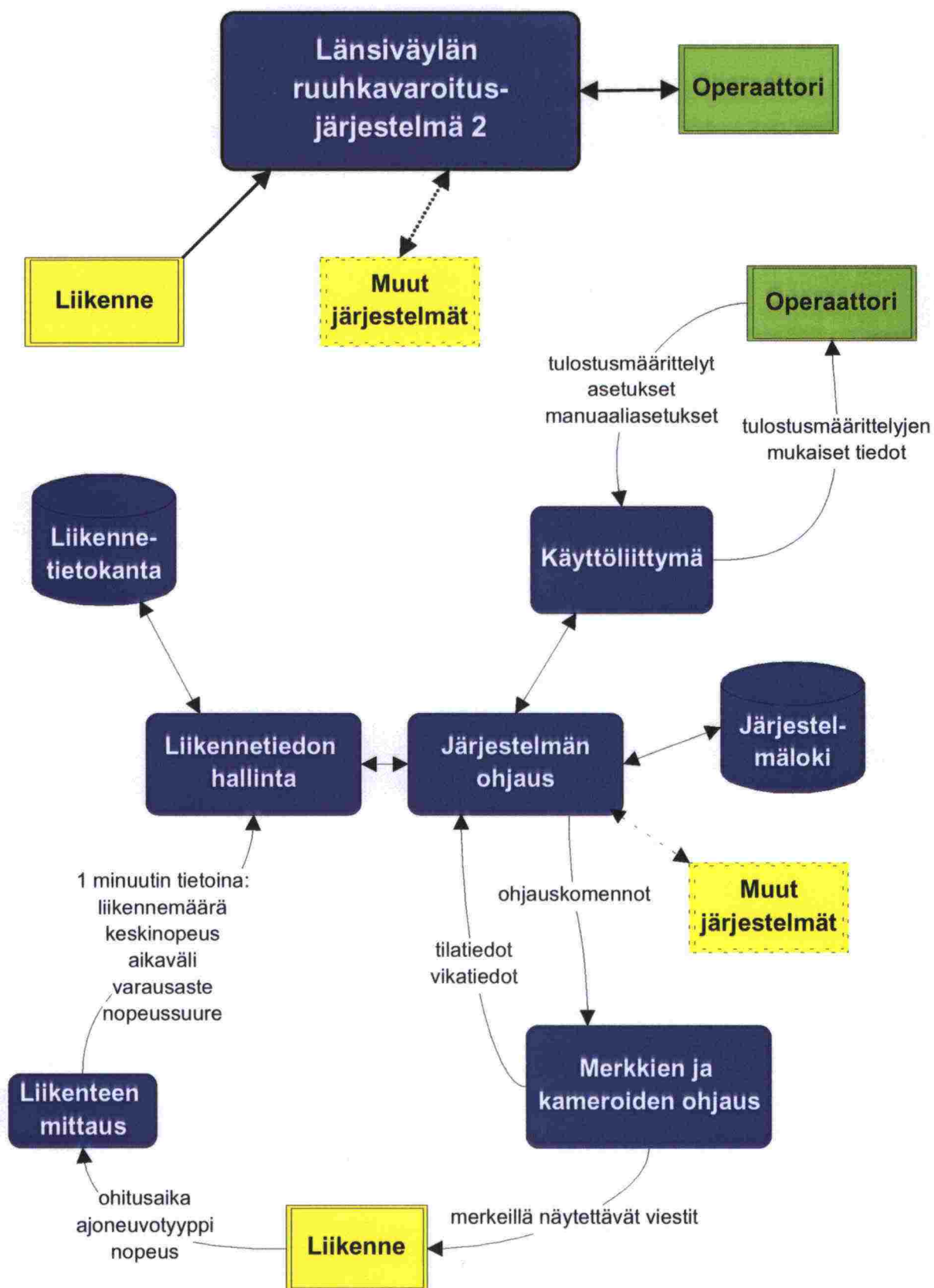


Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005

Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

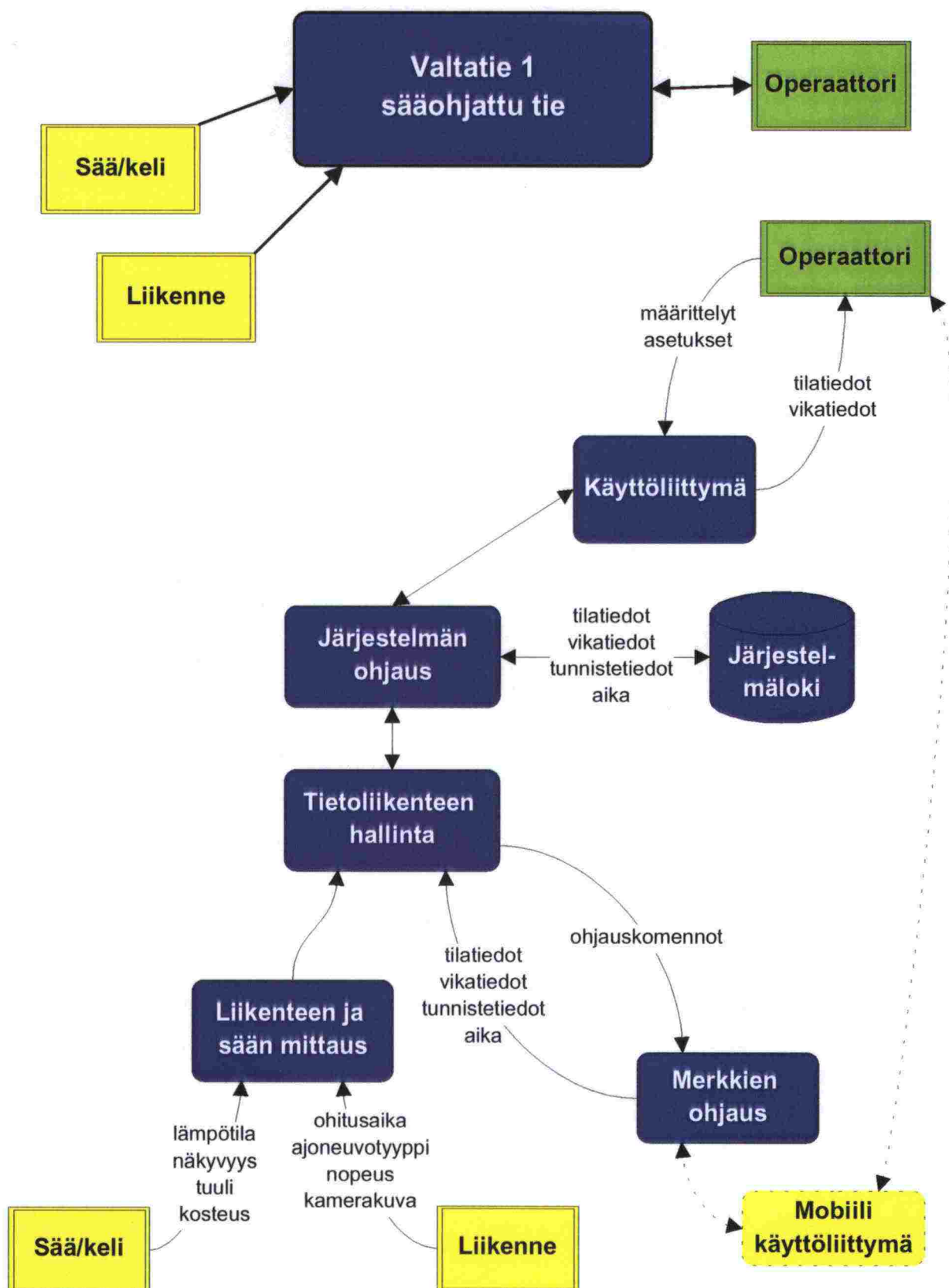
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

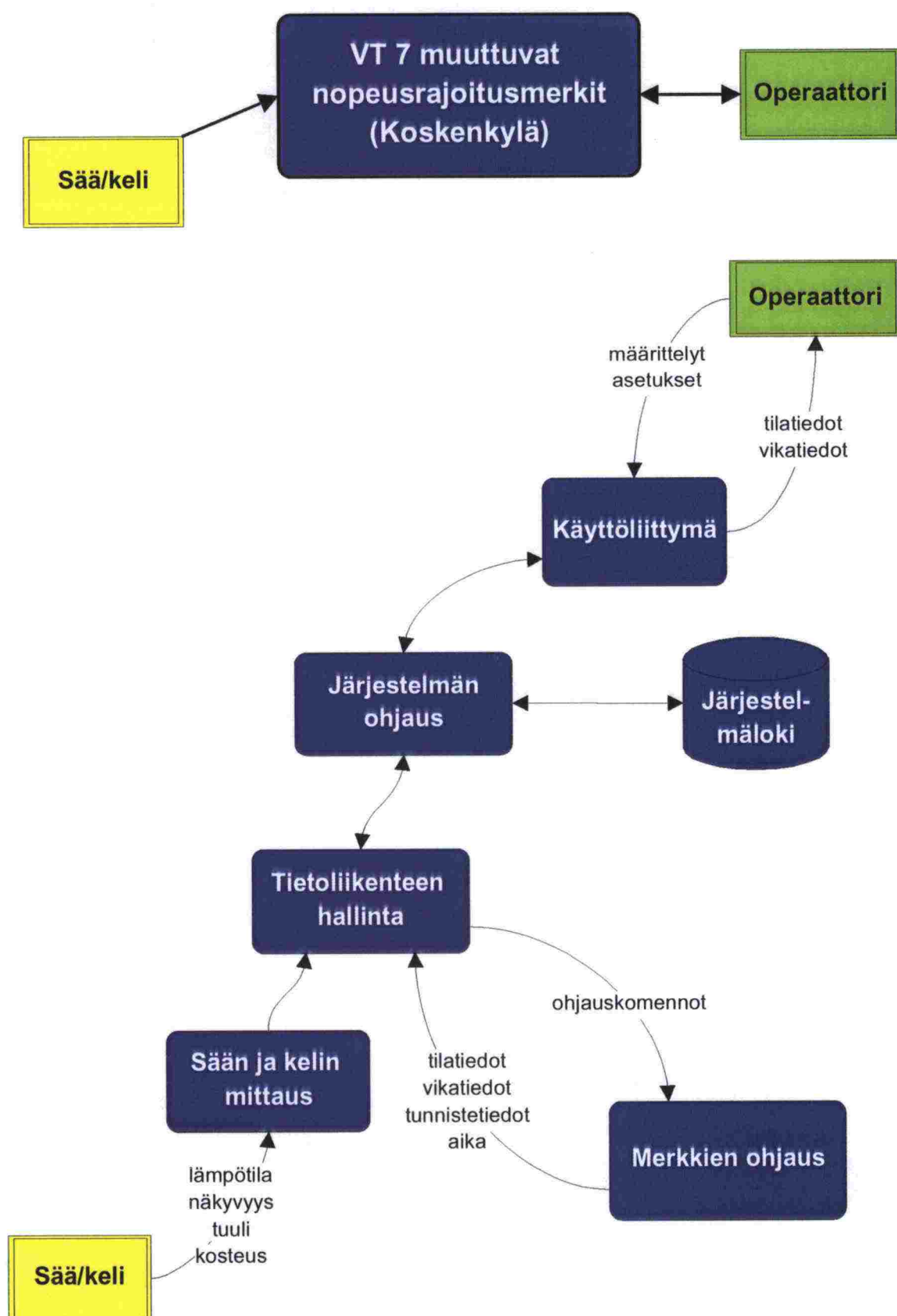
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

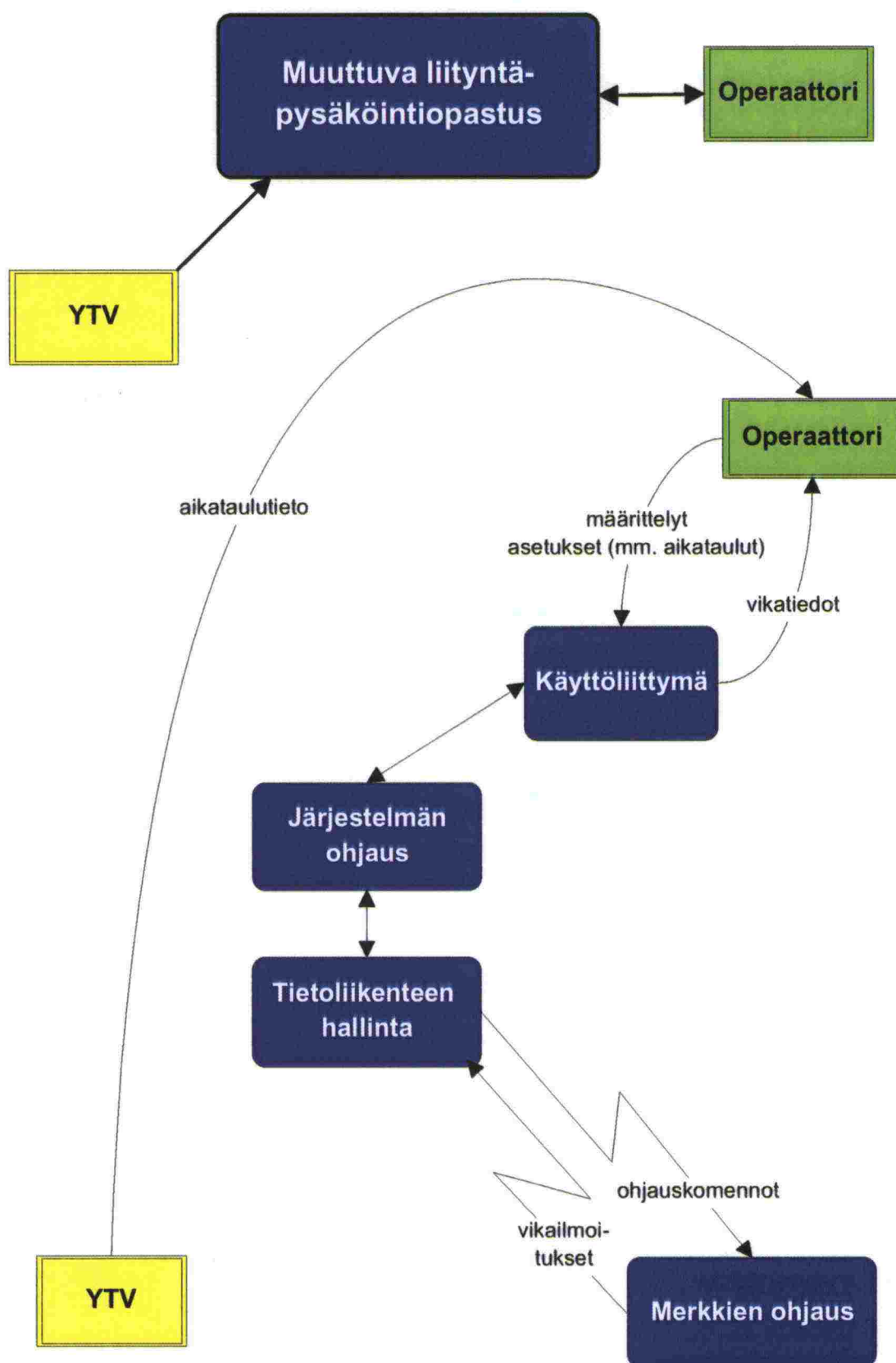
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

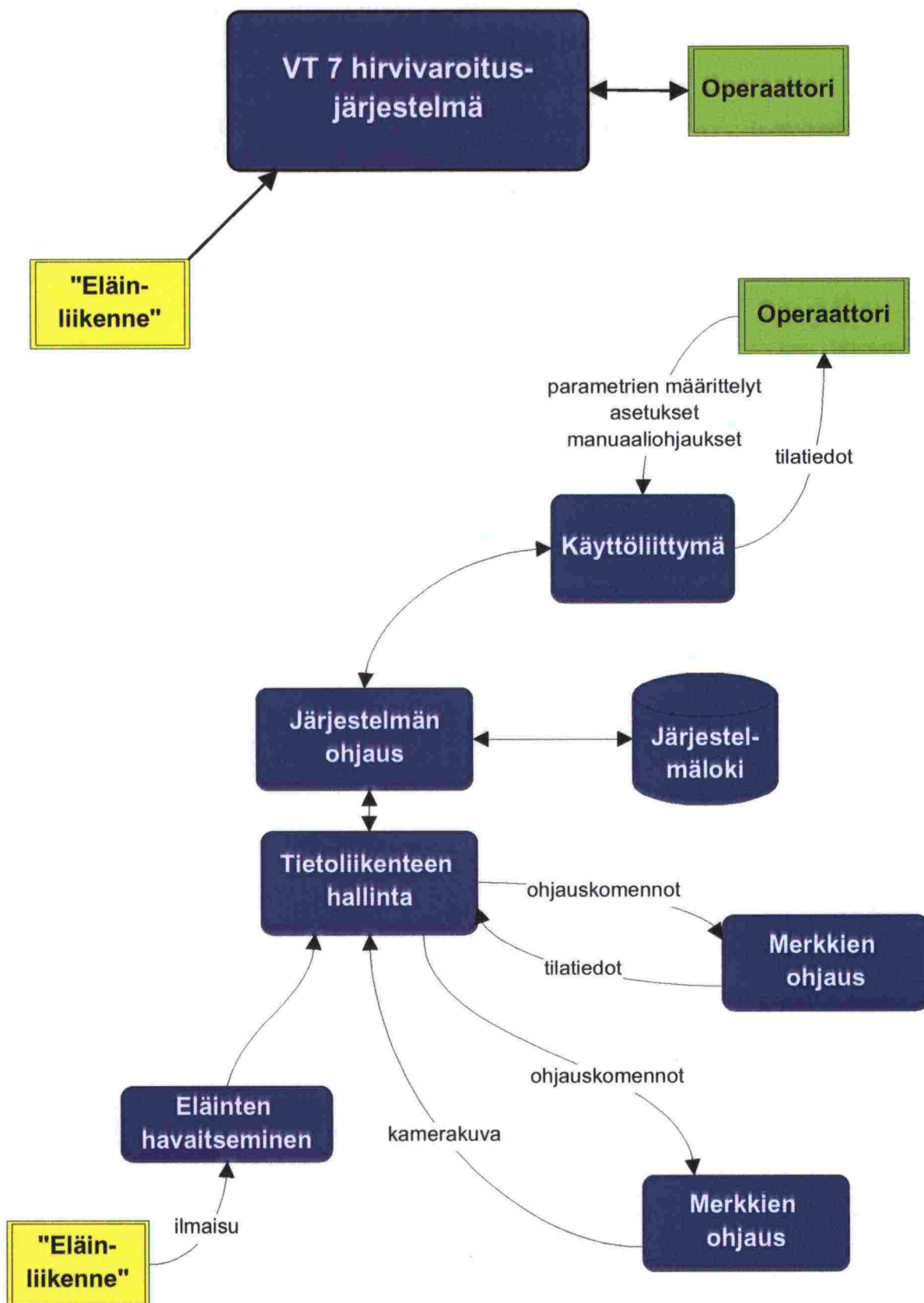
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

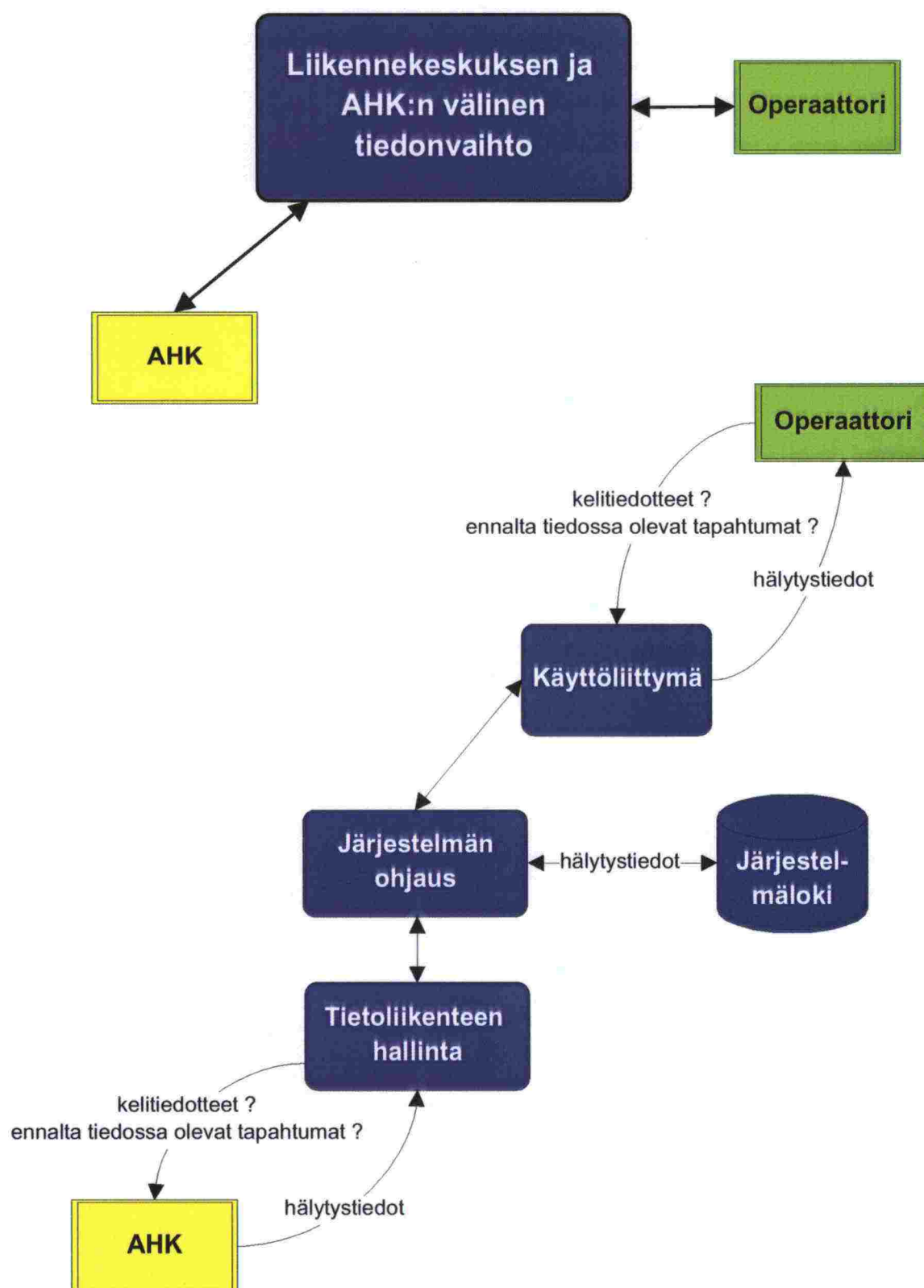
23.08.2000



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

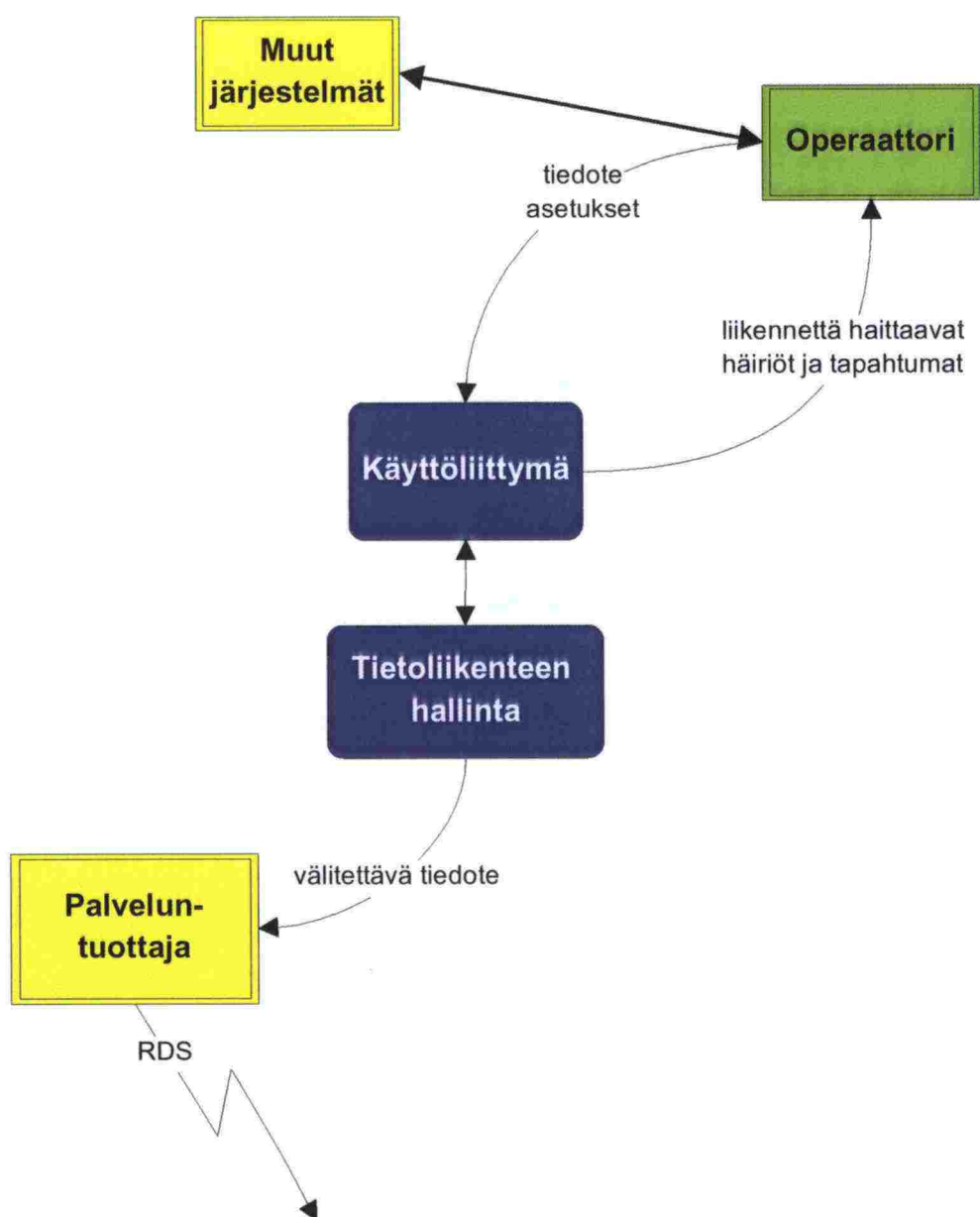
23.08.2000



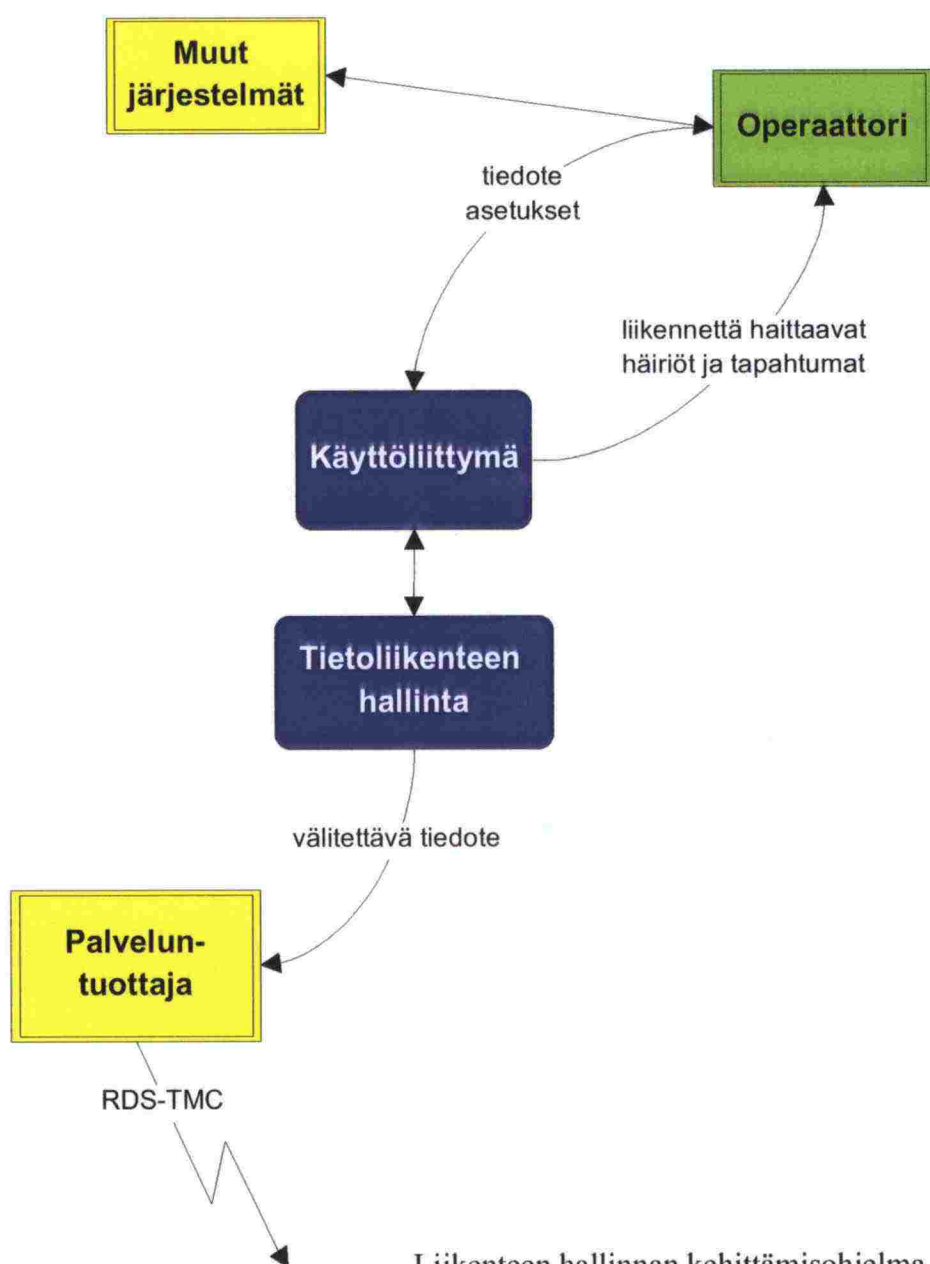
Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

23.08.2000



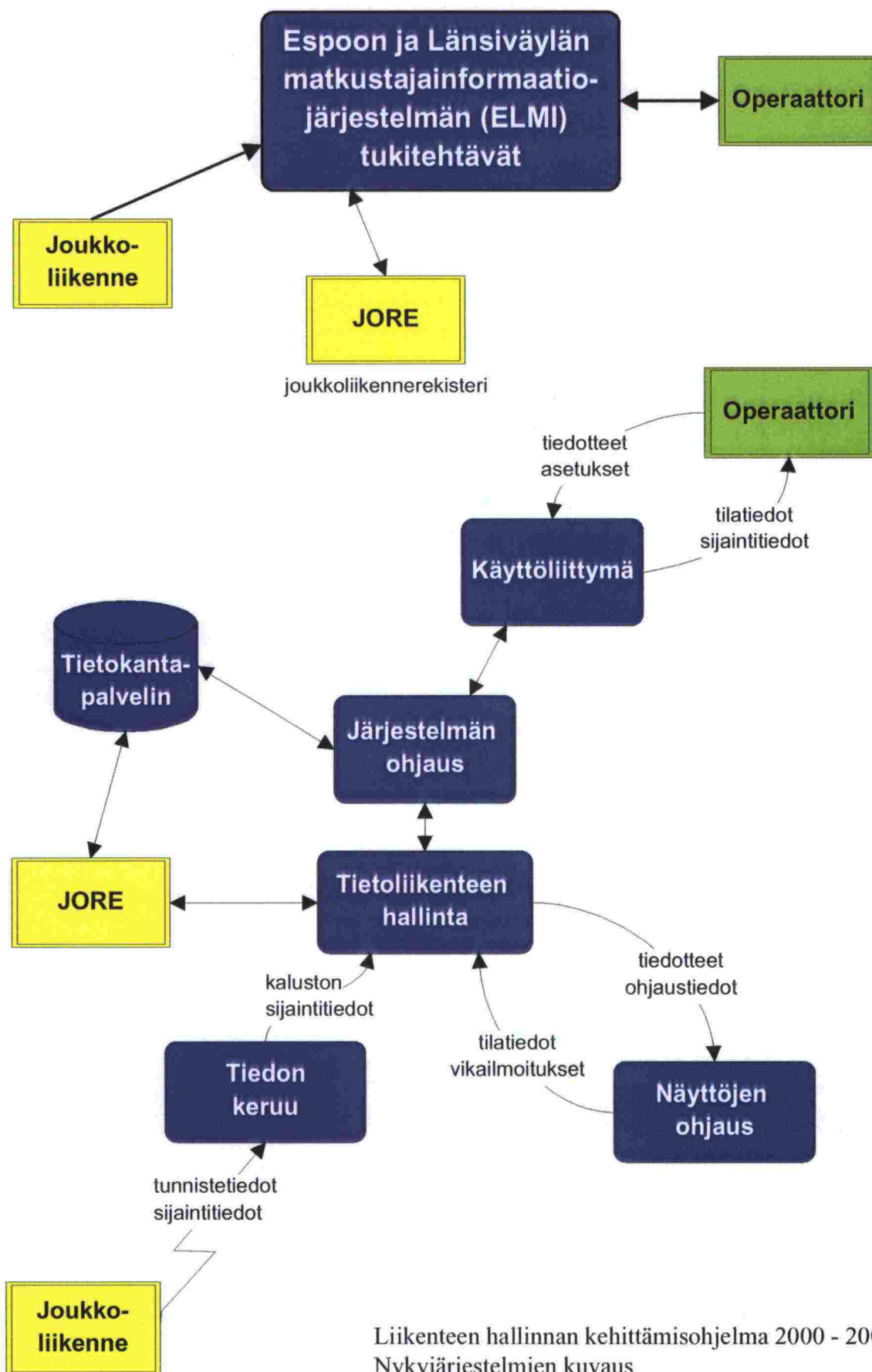
Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus



Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

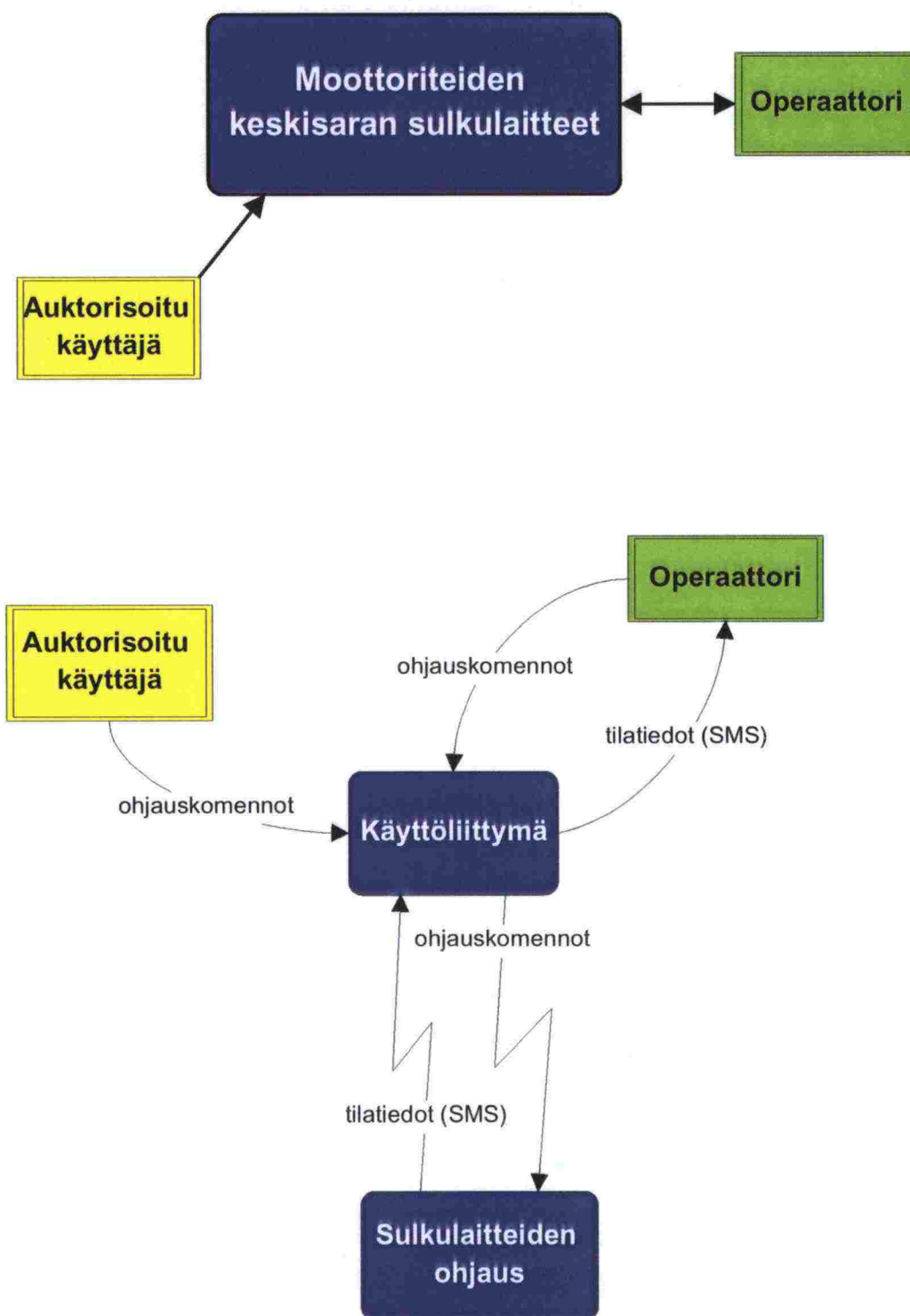
23.08.2000



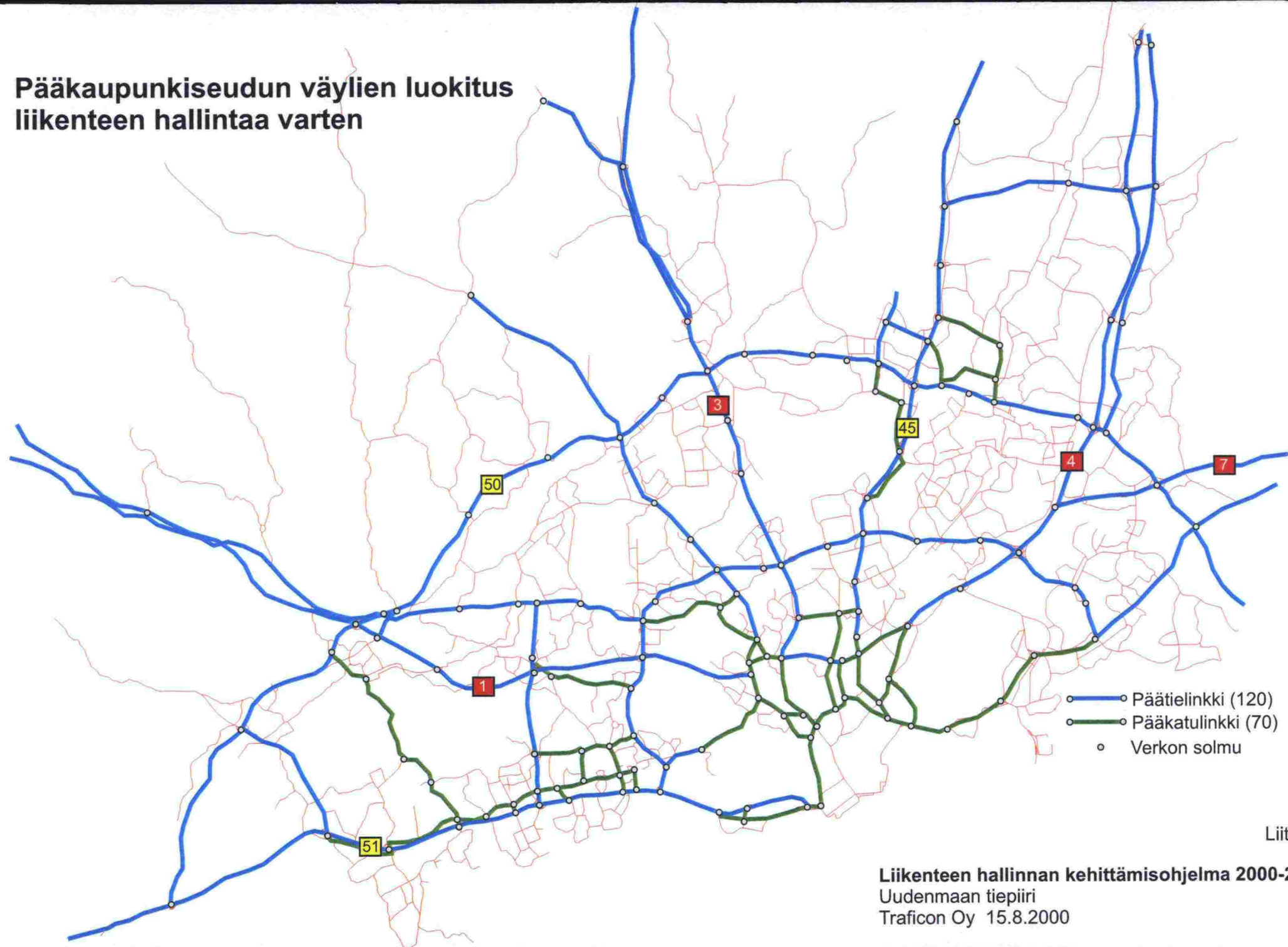
Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005
Nykyjärjestelmien kuvaus

Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy

23.08.2000



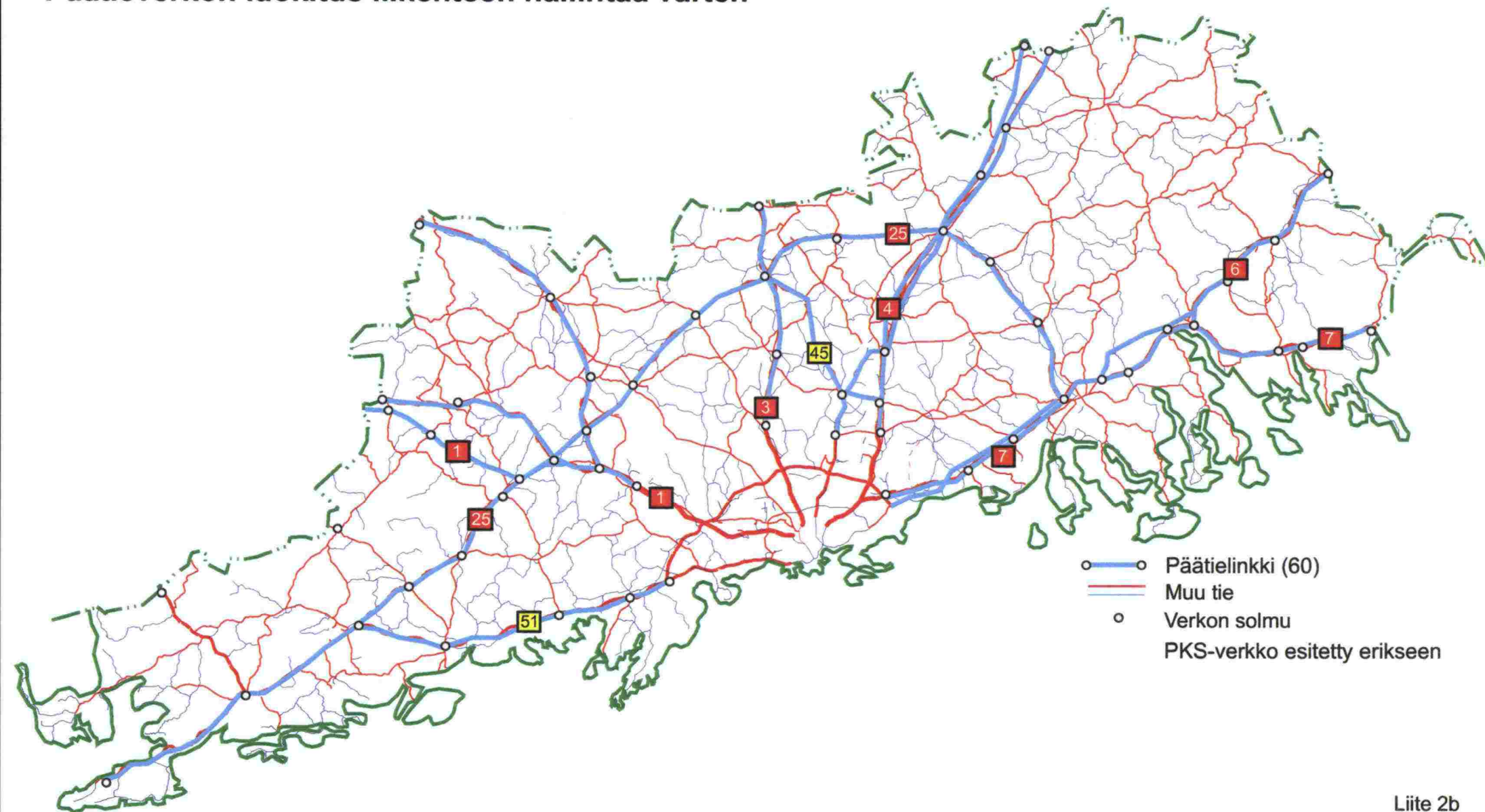
Pääkaupunkiseudun väylien luokitus liikenteen hallintaa varten



Liite 2a

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

Päätieverkon luokitus liikenteen hallintaa varten



Liite 2b

Liikenteen hallinnan kehittämissuunnitelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

Liikennetelematiikan TelemArk-järjestelmäarkkitehtuurin toimintoluettelo (Liikenneministeriö, 2000b)

Kursivoidut toiminnot sisältyvät TelemArk-arkkitehtuuriin rajapintoina.

1.	LIIKENTEEN TIEDOTUSTOIMINNOT	SISÄLTÖ	TRAFFIC INFORMATION
T1	Tiedotus kulkumahdollisuuksista	Tiedot vaihtoehtoisista kulkumuodoista, niiden reiteistä, aikatauluista ja tariffeista	Information on alternative transport possibilities
T2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	Tiedottaminen tie- ja katuverkon vallitsevasta ja ennustetusta sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä	Information on level of service, incidents and road works
T3	Tiedotus säästä ja kelistä	Tiedottaminen tie- ja katuverkon vallitsevasta ja ennustetusta säästä ja kelistä	Information on weather and road conditions
T4	Tiedotus reiteistä, matkailu- ja oheispalveluista	Tiedot nähtävyyksistä ja muista reitin matkustajaa kiinnostavista kohteista, majoittumismahdollisuuksista sekä muista matkailupalveluista ja -kohteista. Matkan suunnittelua sekä varauksia tukevat tiedot	Information on routes, travel and tourist services
T5	Tiedotus pysäköintitarjonnasta	Tiedottaminen vallitsevasta ja ennustetusta pysäköintitilanteesta	Real-time parking information
T6	Tiedotus joukkoliikennematkustajille	Tiedot joukkoliikenteen käyttäjille pysäkeillä, terminaaleissa ja ajoneuvoissa	Passenger information
2.	KYSYNNÄN OHJAUKSEN TOIMINNOT	SISÄLTÖ	DEMAND MANAGEMENT
KYS1	Liityntäpysäköinti	Liityntäpysäköinti ja toimenpiteet, jolla se tehdään helppokäyttöisemmäksi, esim. tosiaikainen tiedotus, paikanvaraus ja integroitu maksunperintä	Park and ride
KYS2	Kutsujoukkoliikenne	Joukkoliikennepalvelujen tuottaminen matkustajien yksilöllisiä tarpeita (lähtö- ja määräpaikka, aika jne.) vastaavasti tilauskeskuksen avulla	Demand responsive public transport
KYS3	Matkojen yhdistäminen	Suurasiakkaiden (suurten matka- ja matkalippumäärien maksajat kuten kunnat, läänit, LM, KELA, oppilaitokset jne.) matkojen ja matkaketjujen optimointi eri liikennevälineitä hyödyntämällä.	
KYS5	Tienkäyttömaksut	Erlaisia keinoja periä poliittisiin päätöksiin perustuva maksu tien käytöstä (esim. verotus, ruuhka- ja aluemaksut, tie-, silta- ja tunnelitullit jne.)	Road pricing
KYS7	Pääsyn säätely	Henkilöiden tai ajoneuvojen tietylle alueelle tai tiettyihin paikkoihin pääsyn säätely automaattisen tunnistuksen ja pääsyoikeuksien tarkistuksen avulla	Access control
KYS8	Joukkoliikenteen maksunperintä	Maksuvälineen käyttäminen joukkoliikennepalvelun käytön yhteydessä	Public transport payment
KYS9	Usean palvelun maksunperintä	Saman maksuvälineen käyttäminen usean liikenne- ja muunkin palvelun käytön yhteydessä	Integrated payment
3.	LIIKENTEEN OHJAUSTOIMINNOT	SISÄLTÖ	TRAFFIC CONTROL
O1	Liittymien ja väylien ohjaus liikennevaloin	Liikenteen ohjaaminen liittymässä ja väyläosuudella liikennevaloilla	Intersection and road section signal control
O2	Verkon ohjaaminen liikennevaloin	Tieverkon linkeillä ja liittymissä koordinoitusti toteutettu liikenteen valo-ohjaus, jolla pyritään optimoimaan koko verkon toiminta	Network signal control

O3	Liikennevaloetudet	Tietyille tienkäyttäjryhmille annettu etuus valo-ohjauksissa liittymissä, tiejaksolla tai -verkolla	Traffic signal priority
O4	Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein	Kuljettajien paikallinen varoittaminen muuttuvilla tienvarsiopeasteilla havaitusta tai ennustetusta vaarasta tietyllä tiestön osalla	Local variable message signing
O5	Nopeudenhjaus	Ulkoisten toimenpiteiden toteuttaminen ajonopeuksien ohjaamiseksi	Speed control
O6	Vaihtoehtoisille reiteille opastaminen muuttuvien opastein	Vaihtoehtoisten reittien viitoittaminen ja/tai reittiohjeiden antaminen muuttuvilla opasteilla	Variable direction signing
O7	Kaistaohjaus	Ohjaustoimien toteuttaminen nopeuksien ohjaamiseksi, kaistojen sulkemiseksi ja/tai niiden ajosuunnan muuttamiseksi	Lane control
4.	KALUSTON JA KULJETUSTEN HALLINTA	SISÄLTÖ	FLEET MANAGEMENT
KAL1	Joukkoliikennekaluston hallinta	Joukkoliikennekaluston seuranta, häiriötilanteiden havaitseminen, kuljetusten suunnittelu ja kaluston ohjaus	Public transport fleet management
KAL3	Riskikuljetusten hallinta	Viranomaisten toimet riskiaineiden ja -tavaroiden kuljetusten ohjaamiseksi ja valvomiseksi	Hazardous goods management
KAL5	Kunnossapitokaluston ja -toimintojen hallinta	Teiden ja katujen kunnossapitotarpeen havaitseminen ja ennakointi sekä tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen, toimenpiteiden seuranta ja ohjaaminen	Maintenance operation and fleet management
KAL6	Hälytysajoneuvojen hallinta	Toimet hälytysajoneuvojen ohjaamiseksi ja valvomiseksi	Emergency vehicle management
5.	HÄIRIÖNHALLINNAN TOIMINNOT	SISÄLTÖ	INCIDENT MANAGEMENT
HÄH1	Liikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	Epätavallisen liikennetilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, mukaan lukien onnettomuus	Incident detection
HÄH2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Liikennehäiriön havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen ja liikenteen ohjaaminen normaalien liikenneolojen palautumiseen saakka	Incident management
HÄH3	Joukkoliikenteen häiriötilanteiden havaitseminen	Joukkoliikennepalvelun häiriötilanteen havaitseminen ja tunnistaminen	Public transport disturbance detection
HÄH4	Joukkoliikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Joukkoliikennepalvelun häiriötilanteen havaitseminen ja tunnistaminen, tarvittavien toimenpiteiden toteutus (esim. tiedotus, kaluston ohjaus jne.)	Public transport disturbance management
6.	KULJETTAJAN TUKI-JÄRJESTELMÄT	SISÄLTÖ	ADVANCED DRIVER ASSISTANCE
KULJ2	Dynaaminen ajonopeuden säätäminen	Muuttuva ajonopeuden säätö, joka perustuu tiestä ja ajo-olosuhteista saataviin tietoihin.	Dynamic cruise control
KULJ9	Reittiopastus	Tiedot valittujen kriteerien mukaisesta reitistä määräpaikkaan	Route guidance
KULJ10	Hätäpalvelut	Hätätilanteen (onnettomuus, ajoneuvon rikkoontuminen jne.) havaitseminen ja tarvittaviin toimenpiteisiin ryhtyminen avun saamiseksi paikalle	Emergency services
KULJ11	Automaattinen nopeusrajoituksen pakottaminen	Ajoneuvon automaattinen maksiminopeuden pakottava säätö vallitsevan nopeusrajoituksen mukaan	Automated speed adaptation

7.	VALVONTA-JÄRJESTELMÄT	SISÄLTÖ	ENFORCEMENT
V1	Automaattinen nopeusvalvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan nopeusrajoituksen noudattaminen	Speed enforcement
V2	Automaattinen risteysvalvonta (punaista päin ajo)	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan ettei ajeta päin punaista valoa	Enforcement of red light driving
V3	Vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan, että vaaralliset kuljetukset noudattavat annettuja kuljetusehtoja kuten sallittuja reittejä ja kuljetusajankohtaa	Hazardous goods monitoring
V4	Automaattinen kuljetusten painon valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan että (raskaat) ajoneuvot eivät ylitä suurimpia sallittuja akseli- ja kokonaispainoja	Weigh in motion
V5	Automaattinen kaistan käytön valvonta	Valvontaviranomaisten asettamien latteiden avulla tapahtuva toiminta, joilla pyritään varmistamaan ettei tietyille ajoneuvoille varattua kaistaa käytä muut ajoneuvot	Lane monitoring

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005

Palvelukonsepti tavoitetilanteessa (versio 1.0 / 15.08.2000)

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma

Rajaus: Tielaitoksen päävastuulla olevat toiminnot

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso	Kattavuus	Tiedon ”muoto” rajapinnassa	Loppukäyttäjän käyttöliittymä	Kommentti	Vaikutukset						Panostustarve (alustava arvio) tavoitetilanteen toteuttamiseksi (n. 2010)	H/K- suhde- arvio			
							Verkko ja sen kustannukset	Kalusto- ja käyttökustannukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Melu, päästöt, energia			Arvostukset, mukavuus		
1.	Liikenteen tiedotustoiminnot																
T2	Tiedotus liikenteen sujuvuudesta, häiriöistä ja tietöistä											Koska yhteiskunta haluaa turvallisuuden ja sujuvuuden kannalta oleelliset tiedotuspalvelut, niiden H/K-suhteen on implisiittisesti oltava yli 1.	Häiriötietokannan kehittäminen (onnettomuudet, tietyöt, laiteviat, kiertotiet yms.)				
T2.1	Tiedotus sujuvuudesta verkolla	Ajantasainen tieto nykytilanteesta, lyhyen ajan (15 min -2h) ennuste	1) PKS: Linkkikoht. 2) Päätiet: Linkkikoht. 3) Muut tiet: ei	"LAM-taulukot"	Radio, Teksti-TV, TV, puh, Internet		välillisesti (tasaa ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus	-	-	Vähentää ruuhkautumista, matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta: Vaikutus ruuhka-aikojen matka-aikasummaan 0,2%	-	Vähäinen positiivinen vaikutus (0,3% ruuhkien aikaiseen energiankulutukseen ja päästöihin)	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä 1 mk/kk/käyttäjä	Perusmonitorointi (pistekohtainen) PKS: 12-18 Mmk Päätiet: 6 Mmk "Ennustetyökalut" 2 Mmk	> 1		
				Värikoodattu kartta	Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?	SMS lisäarvopalvelun tuottajan vastuulla											
T2.2	Tiedotus onnettomuuksista	Ajantasainen liikennettä häiritsevästä (ylim. viive > 10 min) Sisältö: paikka, vaikutus, kesto	Koko verkko	"LAM-taulukot"	Radio, Teksti-TV, TV, puh, Internet		välillisesti (tasaa ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus, mutta suurempi kuin yllä tai useimmilla olevilla (koska onnettomuudet ennustamattomia)	-	-	Kuten edellä, vaikutus on kuitenkin suurempi koska häiriöiden vaikutus itsessään suurempi.	Häiriöstä aiheutuvien uusien, sekundääristen onnettomuuksien määrä vähenee. Vaikutus on 4%:n riskin alenema sekundääri-onnettomuuk sille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus, hieman suurempi kuin yllä (0,6%)	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä 3 mk/kk/käyttäjä	Tiedonvaihto-järjestelmän kehittäminen LK - AHK - poliisi: 2 Mmk Häiriötietokannan kehittäminen: 2 Mmk	> 1		
				TMC-viestit Symbolit kartalla	TMC Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?	SMS lisäarvopalvelun tuottajan vastuulla											
T2.3	Tiedotus muista häiriöistä kuten toimimattomista ohjauslaitteista, yleisö-tapahtumista, jne	Ajantasainen liikennettä häiritsevästä (ylim. viive > 10 min) Sisältö: paikka, vaikutus, kesto	Koko verkko	"Taulukot"	Radio, Teksti-TV, TV, puh, Internet		välillisesti (tasaa ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus	-	-	Vaikutus häiriöstä aiheutuvien ruuhka-aikojen matka-aikasummaan 1 %.	Häiriöstä aiheutuvien onnettomuuksien määrä vähenee. Vaikutus on 4%:n riskin alenema häiriöstä aiheutuville onnettomuuksille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus (0,6% häiriön aikaiseen ja vaikutusalueella olevaan)	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä 2 mk/kk/käyttäjä	Tiedonvaihto-järjestelmä (ks. toiminto T2.2) Liikennevalojen valvonta-järjestelmän kehittäminen 2 Mmk	> 1		
				TMC-viestit	TMC												
				Symbolit kartalla	Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?	SMS lisäarvopalvelun tuottajan vastuulla											
T2.4	Tiedotus tietöistä	Ajantasainen liikennettä häiritsevästä (ylim. viive > 10 min) Sisältö: paikka, vaikutus, kesto	Koko verkko	"Tietyö-tilaukot"	Radio, Teksti-TV, TV, puh, Internet		välillisesti (tasaa ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus	-	-	Vähentää ruuhkautumista, matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta: Vaikutus tietyöalueiden matka-aikasummaan 1%	-	Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä 1 mk/kk/käyttäjä	Tietyötietokanta (olemassa)	> 1		
				TMC-viestit, kartta	TMC												
				Symbolit kartalla	Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?	SMS lisäarvopalvelun tuottajan vastuulla											
T2.5	Tiedotus kiertotiestä	?	Koko verkko	Teksti/Taulukko	Radio, Teksti-TV, Internet		Välillisesti (tasaa ylikysyntää ja vähentää investointitarvetta), vähäinen vaikutus	-	Saavutettavuus paranee	Vähentää ruuhkautumista, matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta: Vaikutus kohdeosuuksien ongelman aikaiseen matka-aikasummaan 2%	-	Positiivinen vaikutus vähäinen käyttäjiin, mutta ympäristöaltistus kasvaa kiertotien varrella. Kokonaisvaikutus negatiivinen, mutta vähäinen	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä 2 mk/kk/käyttäjä	Kiertotietietokanta	> 1		
				TMC-viestit	TMC												
				Reitti kartalla	Teksti-TV, Internet, TMC ?, CN ?												
T3	Tiedotus säästä ja kelistä																
T3.1	Tiedotus säästä ja kelistä	Ajantasainen + ennuste 24 h	Koko verkko	"Kelitaulukot"	Radio, Teksti-TV, Internet	Vain kelitietoa ulos	Vähentää kunnossapidon tarvetta ja samalla tehostaa kunnossapitoa. Säästövaikutus ehkä 10%.	Vähentää kunnossapitoluokan tarvetta (ehkä 3%)	Saavutettavuus haja-asutusalueilla ja alhaisilla kunnossapitoluokilla paranee hieman	Parantaa matka-aikojen ennustettavuutta ja lyhentää niitä paremman ajoituksen vuoksi. Vaikutus vaikeiden ja huonojen ajo-olojen matka-aikasummaan 1%.	Vähentää onnettomuuksia huonoissa ja vaikeissa ajo-oloissa n. 4%	Suolan käyttö vähenee ehkä 25%	Matka-aikojen ennakoitavuus ja koettu turvallisuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä 5 mk/kk/käyttäjä	suuri vaihtelu maksu-halukkuudessa, haja-asutusalueella voi olla joillakin paljon suurempi	2. x		
				TMC-viestit ?	TMC												
				Kelikamerakuva	Internet												
T3.2	Tiedotus kunnossa-pitotilanteesta	Ajantasainen tieto liikkakauden torjunnan etenemisestä	Koko verkko, merkitystä alemman kp-luokan teillä	kartta	CN ?	organisatoriset esteet rajoittavat nykyisin	-	Tehostaa kunnossapitoluokan käyttöä	Saavutettavuus haja-asutusalueilla ja alhaisilla kunnossapitoluokilla paranee, enemmän kuin yllä	Parantaa matka-aikojen ennustettavuutta ja lyhentää niitä paremman ajoituksen vuoksi. Vaikutus vaikeiden ja huonojen ajo-olojen matka-aikasummaan 0,5%.	Vähentää onnettomuuksia huonoissa ja vaikeissa ajo-oloissa n. 1%	Suolan käyttö vähenee ehkä 5%	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuutta on hieman, suuruus ehkä keskimäärin 1 mk/kk/käyttäjä	Kunnossapidon seurantatyökalut	0,5-1,5? jos CN, niin > 1		

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005

Palvelukonsepti tavoitetilanteessa (versio 1.0 / 15.08.2000)

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma

Rajaus: Tielaitoksen päävastuulla olevat toiminnot

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso	Kattavuus	Tiedon ”muoto” rajapinnassa	Loppukäyttäjän käyttöliittymä	Kommentti	Vaikutukset						Panostustarve (alustava arvio) tavoitetilanteen toteuttamiseksi (n. 2010)	H/K- suhde- arvio	
							Verkko ja sen kustannukset	Kalusto- ja käyttökustannukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Melu, päästöt, energia			Arvostukset, mukavuus
T5	Tiedotus pysäköinti- tarjonnasta	Ajantasainen + lähiajan ennuste	1) PKS: sisääntulo- teillä koskien keskustojen P-tilannetta / paikallinen (aluekeskus- ten) tilanne	Vapaiden paikkojen määrä alueittain ; tai on/ei	VMS sisääntuloteiden varsilla, CN		hyvin vähäinen välillinen positiivinen vaikutus	-	Keskustan liikkeiden saavutettavuus paranee hieman	Lyhentää matkoja ja matka- aikoja hieman.	-	Kokonaisaltistuksen kasvun negatiivinen vaikutus on suurempi kuin matka-aikojen lyhenemisen positiivinen vaikutus	Mukavuus paranee, henkilökohtainen maksuhalukkuus ehkä 1 mk/kk/käyttäjä	PKS:lle 10 pistettä yht. 2 Mmk	jos CN, niin > 1
T6	Tiedotus joukko- liikenne- matkustajille		1) PKS: sisääntulo- teillä		VMS pääteiden pysäkeillä, CN	Rahoitukseen osallistuminen	hyvin vähäinen välillinen positiivinen vaikutus	-	Lisää saavutettavuutta joukkoliikenteen käyttäjille, palvelun laatu paranee	Vähäinen vaikutus matka- aikoihin	-	Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Mukavuus paranee, henkilökohtainen maksuhalukkuus ehkä 2 mk/kk/käyttäjä	ELMI laajennus 0,1 Mmk/pysäkki?	0.x
2.	Kysynnän ohjauksen toiminnot														
KYS1	Liityntäpysäköinti														
KYS1.	Tiedotus tien- varressa liityntä- pysäköinnistä ja siihen liittyvästä joukko- liikenteestä		1) PKS: sisääntulo- teillä	Paikkatarjonta, vuorovälit, lähtöajat	VMS sisääntuloteiden varsilla, CN	Rahoitukseen osallistuminen	Välillinen positiivinen vaikutus (tiedotuksen osuus on pieni osa siitä)	Joukkoliikennekaluston käyttö tehostuu (tiedotuksen osuus pieni)	Keskustan saavutettavuus paranee, palvelun laatu paranee (tiedotuksen osuus pieni)	Lyhentää matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Vaikutus ruuhka-aikojen matka- aikasummaan ehkä 0,05%, mutta tiedotuksen osuus vain pieni osa tästä)	-	Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Mukavuus ja ennakoitavuus paranee, maksuhalukkuus ehkä 2 mk/kk/käyttäjä (liityntäpysäköijä)	0,1 Mmk/piste <div>englantilaisissa kaupungeissa jopa yli 7, mutta ongelmat siellä pahempia</div>	
3.	Liikenteen ohjaustoiminnot														
O1, O2, O3	Liittymien ja väylien ohjaus valoin; verkon optimointi; liikennevalo- etuudet	ajoituksen tarkistus vuosittain, 100 % kaukovalvonta; verkollinen näkökulma, erit. PKS:lla; jl-etuuksia lisää; hälytysajot; modernisointia	ei valoja pääteillä !	liikennetietoa liikennekeskukse en	Valo-opastimet	Käyttöliittymää myöten tielaitoksen ; "optimointi" yhteistyön avulla	Tehostaa verkon käyttöä (ehkä 2%)	Tehostaa joukkoliikennekaluston käyttöä (ehkä 2% etuuslinjojen osalta)	Lisää saavutettavuutta joukkoliikenteen käyttäjille, palvelun laatu paranee	Lyhentää matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Vaikutus ruuhka-aikojen matka- aikasummaan ehkä 1%	Hyvin vähäinen positiivinen vaikutus	Vähäinen positiivinen vaikutus (altistuksen kasvu syö positiivisesta osan)	Ajomukavuus, koettu sujuvuus paranee	Käyttö- ja valvonta- järjestelmien integrointi 2 Mmk	2.x - 3.x
O4	Paikallinen varoittaminen muuttuvien opastein kuten: jono, liukkaus, tietyö, jne.	Oikeaan osunut varoitus 99 % tilanteista	"kannatta- viksi" todetut kohteet 100%	liikennetietoa liikennekeskukse en	VMS	Käyttöliittymää myöten tielaitoksen; VMS:lle rajapinta- määrittely tarpeen	Vähäinen välillinen vaikutus	-	-	-	Ongelmatilanteiden onnettomuusriski vähenee noin 5-10%	-	Koettu turvallisuus paranee, maksuhalukkuuttakin yleisöllä on (ehkä 1 mk/ohiajokerta varoitettuna)	1) PKS kehätiet ja sisääntuloväylät Kehä III:n tasalta yht. 70 Mmk 2) Moottoritiet Kehä III:n ulkopuolella yht. 80 Mmk	
O5	Nopeudenojaus	Oikeaan osunut rajoitus 99 % ajasta	1) PKS: moottoritiet 100 % 2) Pääties: moottoritiet 100 % 3) Muut tiet: kannattaviksi todetut kohteet 100%	liikennetietoa liikennekeskukse en	VMS	Käyttöliittymää myöten tielaitoksen; on paineita lisätä (myös > nop); periaatekanta määritettävä	Tehostaa verkon käyttöä (ehkä 0,5 %)	-	-	Lisännee hieman matka-aikoja turvallisesti käytettyinä	Vähentää onnettomuuksia huonoissa oloissa 20%	Vähäinen positiivinen vaikutus	Koettu turvallisuus paranee, maksuhalukkuuttakin on		1.x
O6	Vaihtoehtoisten reiteille opastaminen	Oikeaan osunut 99 % tilanteista	ylikuormi- tetut korridorit ?	liikennetietoa liikennekeskuk- seen	VMS ja kiinteät merkit	Käyttöliittymää myöten tielaitoksen	Tehostaa verkon käyttöä (varustetuilla osuuksilla ehkä 1%)	<div>ruuhkaisina aikoina enemmän</div>	-	Lyhentää matka-aikoja ja parantaa ennustettavuutta. Vaikutus ruuhka-aikojen matka- aikasummaan osuudella ehkä 1%	Vähäinen positiivinen vaikutus <div>onnettomuuksiin pitää sisällään myös lievealueelle kohdistuvat vaikutukset</div>	Vähäinen positiivinen vaikutus	Ajomukavuus, koettu sujuvuus paranee	Muuttuvat infotaulut 0,2 Mmk/opastuspiste	0,5-1,5
O7	Kaistaohjaus	Oikeaan osunut ohjaus 99 % tilanteista	≥ 2+2 tunnelit	liikennetietoa liikennekeskuk- seen	VMS	Käyttöliittymää myöten tielaitoksen	Tehostaa tunnelien käyttöä ja etenkin hoitoa	Tehostaa kunnossapito- ja pelastuskaluston käyttöä	Ylläpitää tunnelin pysymistä käytössä	Vähentää ruuhkautumista ja parantaa ennustettavuutta jonkin verran. Vaikutus ruuhka- aikojen matka-aikasummaan tunnelissa 1,5%	Onnettomuusriski tunnelissa vähenee kunnossapitotöiden ja häiriöiden aikana 20%	Vähäinen positiivinen vaikutus	Koettu turvallisuus paranee, mukavuuskin	Kehä II, Vuosaari, Vt1 Lohja yht. 10 Mmk ?	> 1
4.	Kaluston ja kuljetusten hallinta														
KAL3	Riskikuljetusten hallinta ??	?	?	?	?		-	Tehostaa riskikuljetuksia ja niihin käytetyn kaluston käyttöä	-	-	Vähentää riskikuljetusten onnettomuusriskiä 20%	Vähäinen positiivinen vaikutus	Kansalaisten koettu turvallisuus paranee		0,5-1,5

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000 - 2005

Palvelukonsepti tavoitetilanteessa (versio 1.0 / 15.08.2000)

Lähestymistapa: Loppukäyttäjän näkökulma

Rajaus: Tielaitoksen päävastuulla olevat toiminnot

Nro	Palvelun nimi	Laatutaso	Kattavuus	Tiedon ”muoto” rajapinnassa	Loppukäyttäjän käyttöliittymä	Kommentti	Vaikutukset						Panostustarve (alustava arvio) tavoitetilanteen toteuttamiseksi (n. 2010)	H/K- suhde- arvio	
							Verkko ja sen kustannukset	Kalusto- ja käyttökustannukset	Palvelun laatu ja saavutettavuus	Aika ja täsmällisyys	Onnettomuudet	Melu, päästöt, energia			Arvostukset, mukavuus
5.	Häiriöhallinnan toiminnot														
HÄH2	Liikenteen häiriötilanteiden hoitaminen	Saumaton viranomaisyhteisty ö; "avustuspalvelut"; "romut sivuun nopeasti" (poikkeustilanteet)	Koko verkko	Kts. T2.1-T2.4	Kts. T2.1-T2.4		Tehostaa verkon käyttöä	Tehostaa pelastus- ja kunnossapitokaluston käyttöä		Vaikutus häiriöstä aiheutuvien ruuhka-aikojen matka- aikasummaan 2 %.	Häiriöstä aiheutuvien onnettomuuksien määrä vähenee. Vaikutus on 8%:n riskin alenema häiriöstä aiheutuville onnettomuuksille, joita tosin tapahtuu aika harvoin.	Vähäinen positiivinen vaikutus (1% häiriön aikaiseen ja vaikutusalueella olevaan)	Matka-aikojen ennakoitavuus paranee, mukavuus, koettu turvallisuus	<div>Euroopassa ollut noin 4, meillä lienee alhaisempi</div>	2.x
7.	Valvontajärjestelmät														
V1	Automaattinen nopeusvalvonta			*	Varoituskilpi, kameravalvonta (automaattinen tunnistus ?)		Vähäinen välillinen	-	-	Hyvin vähäinen	Vähentää onnettomuuksia 15- 20%	Vähäinen positiivinen, melu vähenee	Jotkut kokevat negatiiviseksi		2.x
V2	Automaattinen risteysvalvonta (punaista päin ajo)				Varoituskilpi, kameravalvonta (automaattinen tunnistus ?)		Vähäinen välillinen	-	-	Hyvin vähäinen	Vähentää onnettomuuksia 15- 20%	-	Jotkut kokevat negatiiviseksi		2.x
V3	Vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta						-	Kuljetuskaluston käytön tehostuminen vähäisessä määrin	-	Vaarallisten aineiden kuljetusten täsmällisyys paranee	Vähentää vaarallisten aineiden kuljetusten onnettomuusriskiä 20%	Ympäristökatastrofien riski vähenee	Koettu turvallisuus		0,5-1,5
V4	Automaattinen kuljetusten painon valvonta						Ohjaa raskaan kaluston sijoittumista, säästöt verkon hoidossa	Vähäinen negatiivinen vaikutus	Ohjaa raskaan kaluston sijoittumista	Vähäinen	Vähentää raskaan liikenteen onnettomuusriskiä keskimäärin 5%	Vähäinen positiivinen	Koettu turvallisuus		1.x
V5	Automaattinen kaistan käytön valvonta		Erityiskaistat pääväylillä 50 %		Varoituskilpi, kameravalvonta (automaattinen tunnistus ?)		Vähäinen välillinen	Prioriteettikaluston käyttö tehostuu (kaistan käyttöön oikeutetut)	-	Hyvin vähäinen, parannusta kaistan käyttöön oikeutetuilla	Vähäinen positiivinen vaikutus, mahdollistaa toisaalta kaistaohjauksen positiivisen vaikutuksen	-	Jotkut kokevat negatiiviseksi		0,5-1,5

1) Liikennettä häiritsevä = ylimääräinen viive 10 > min

* Tieto ei looginen

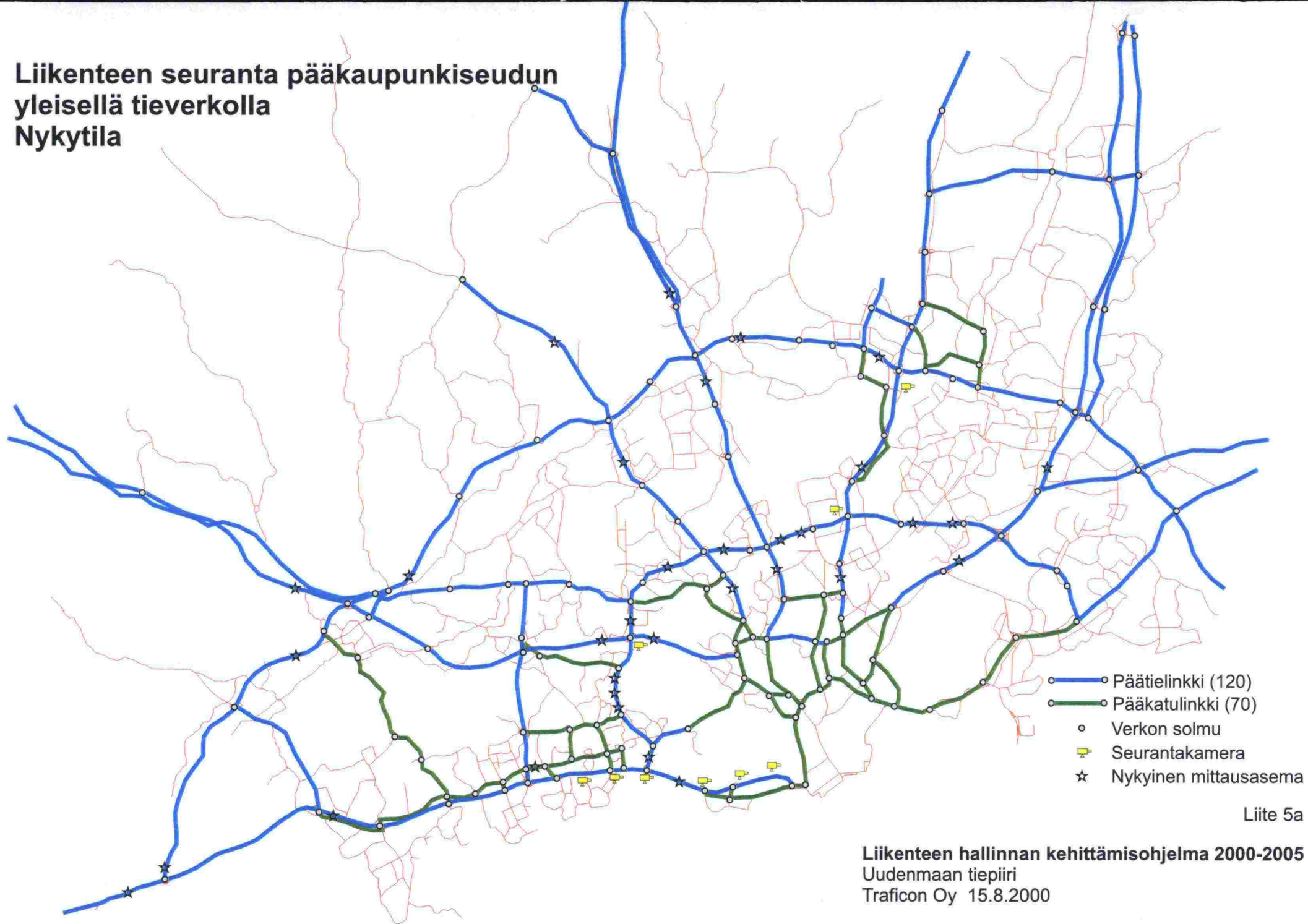
CN = Cellular Networks (gsm, ..)

SMS = lyhytviesti

TMC = RDS/TMC-pohjaiset käyttöliittymät

VMS = kaikenlaiset muuttuvat opasteet

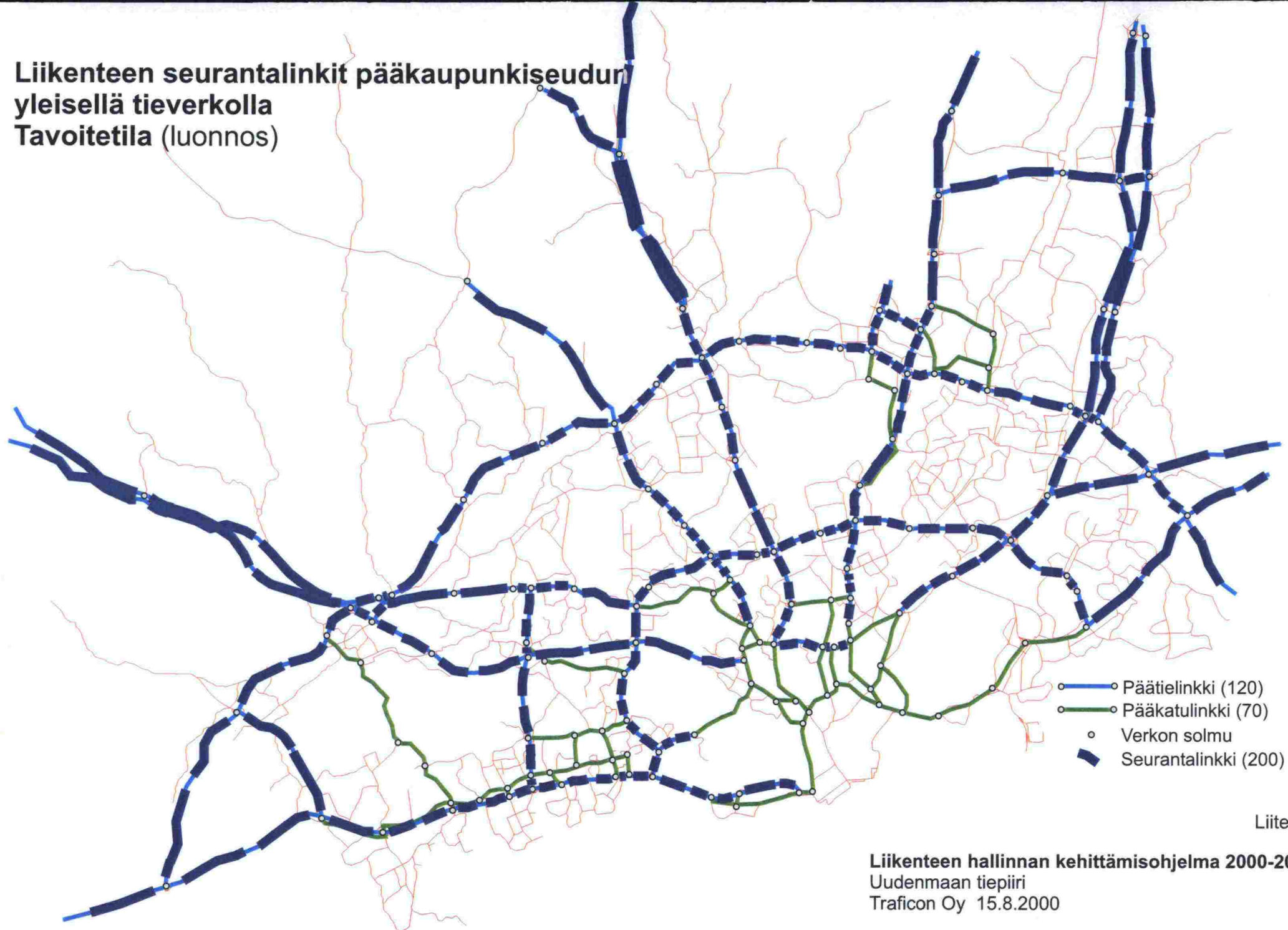
**Liikenteen seuranta pääkaupunkiseudun
yleisellä tieverkolla
Nykytila**



Liite 5a

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

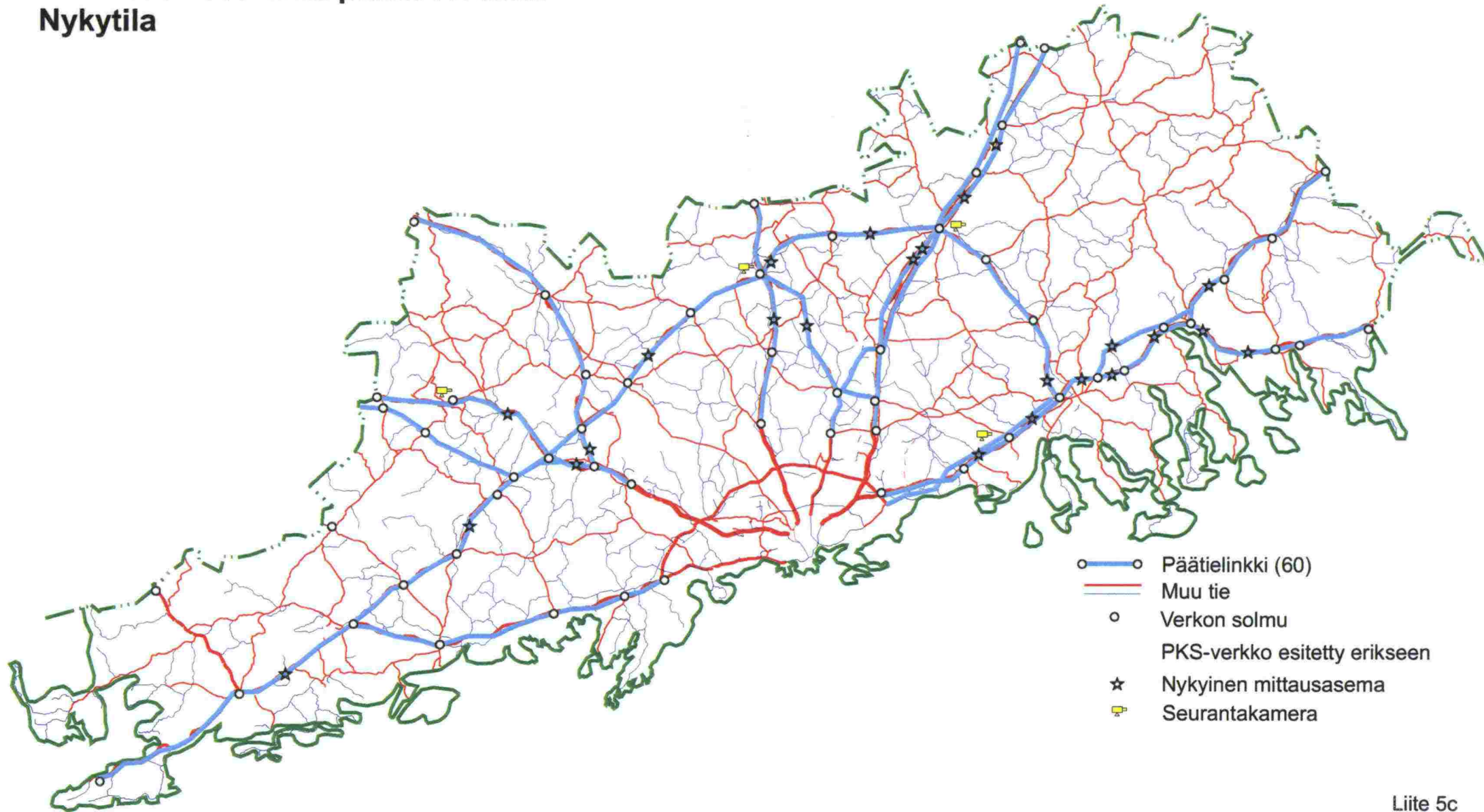
**Liikenteen seurantalinkit pääkaupunkiseudun
yleisellä tieverkolla
Tavoitetila (luonnos)**



Liite 5b

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

Liikenteen seuranta päätieverkolla Nykytila

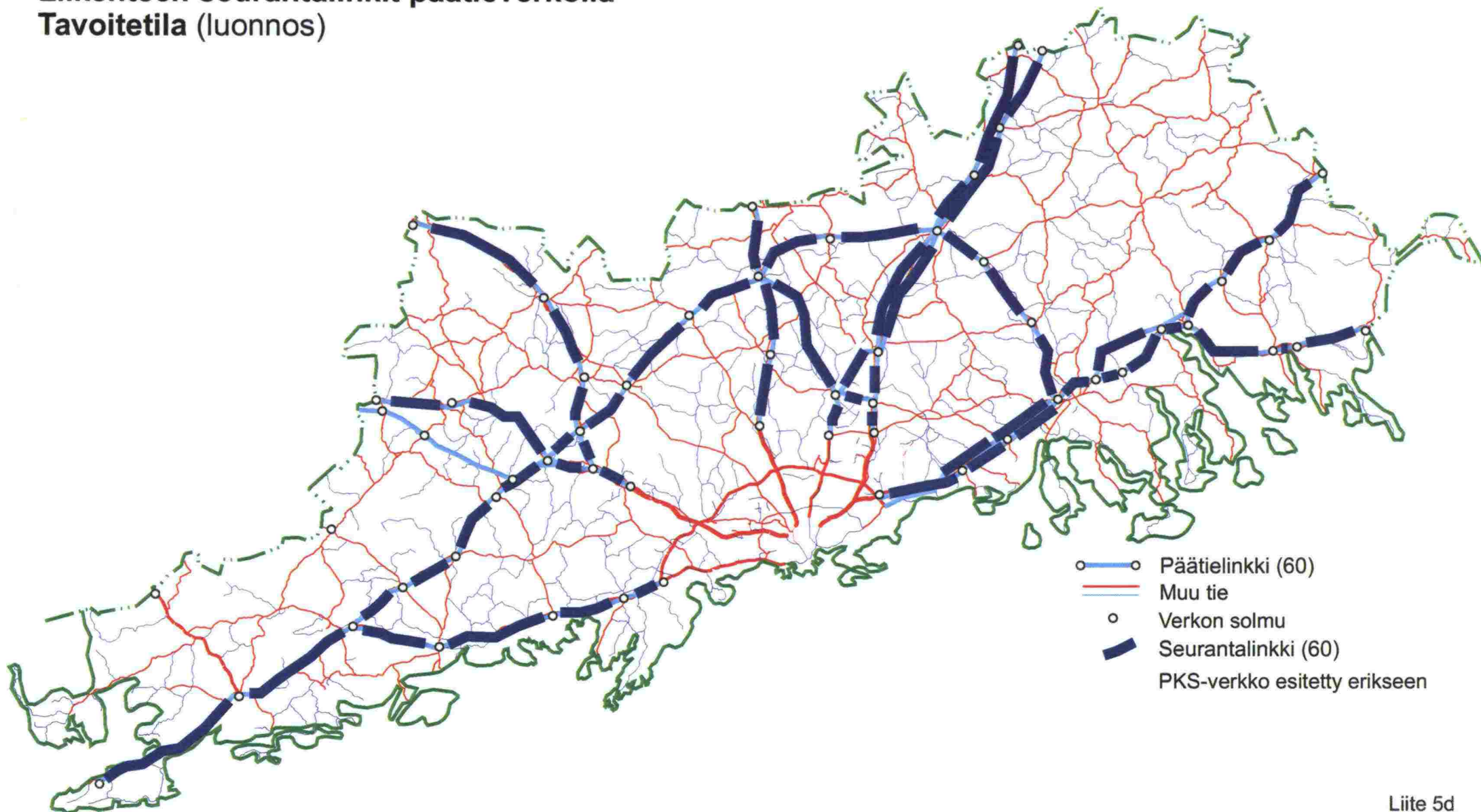


Liite 5c

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

Liikenteen seurantalinkit päätieverkolla

Tavoitetila (luonnos)

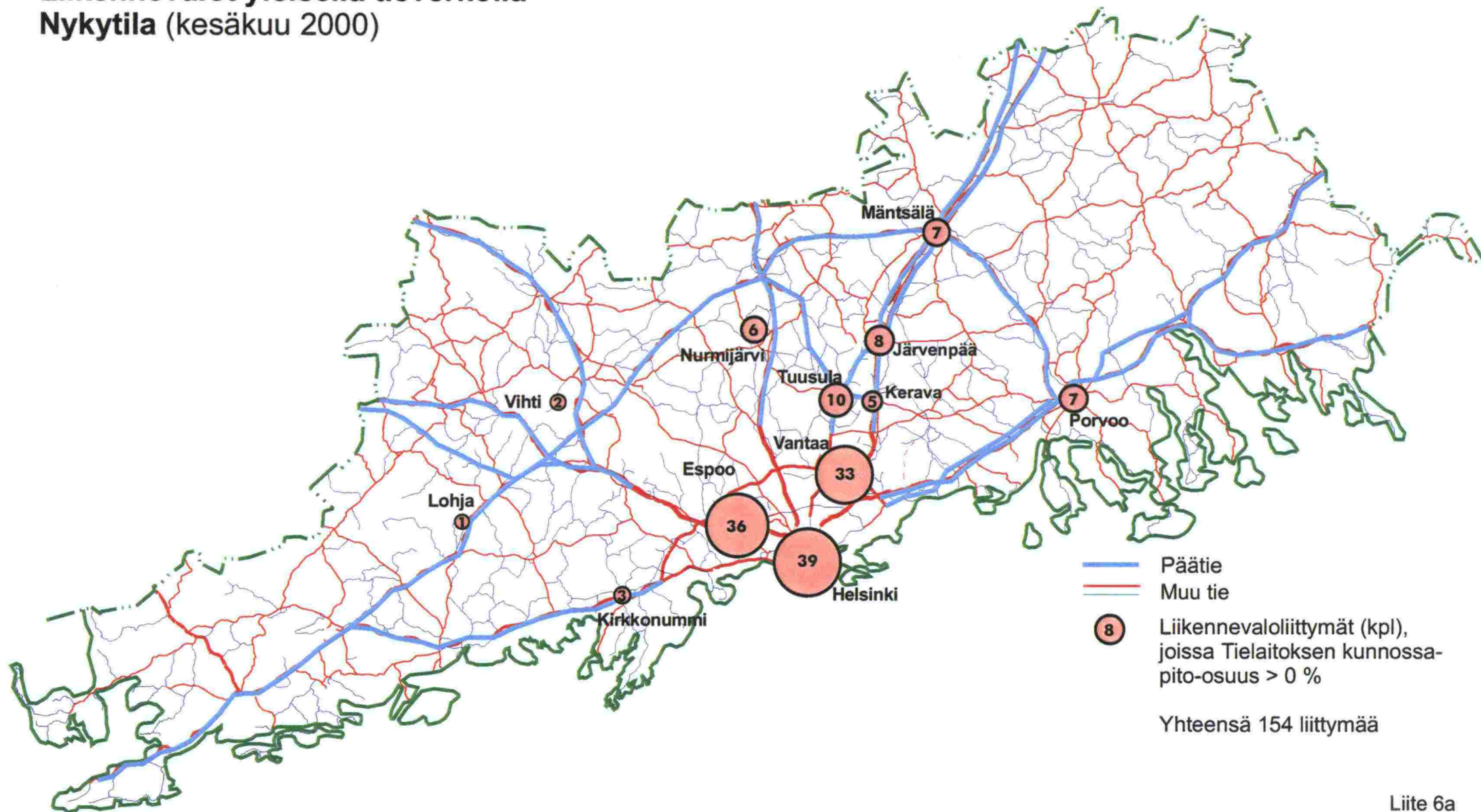


Liite 5d

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

Liikennevalot yleisellä tieverkolla

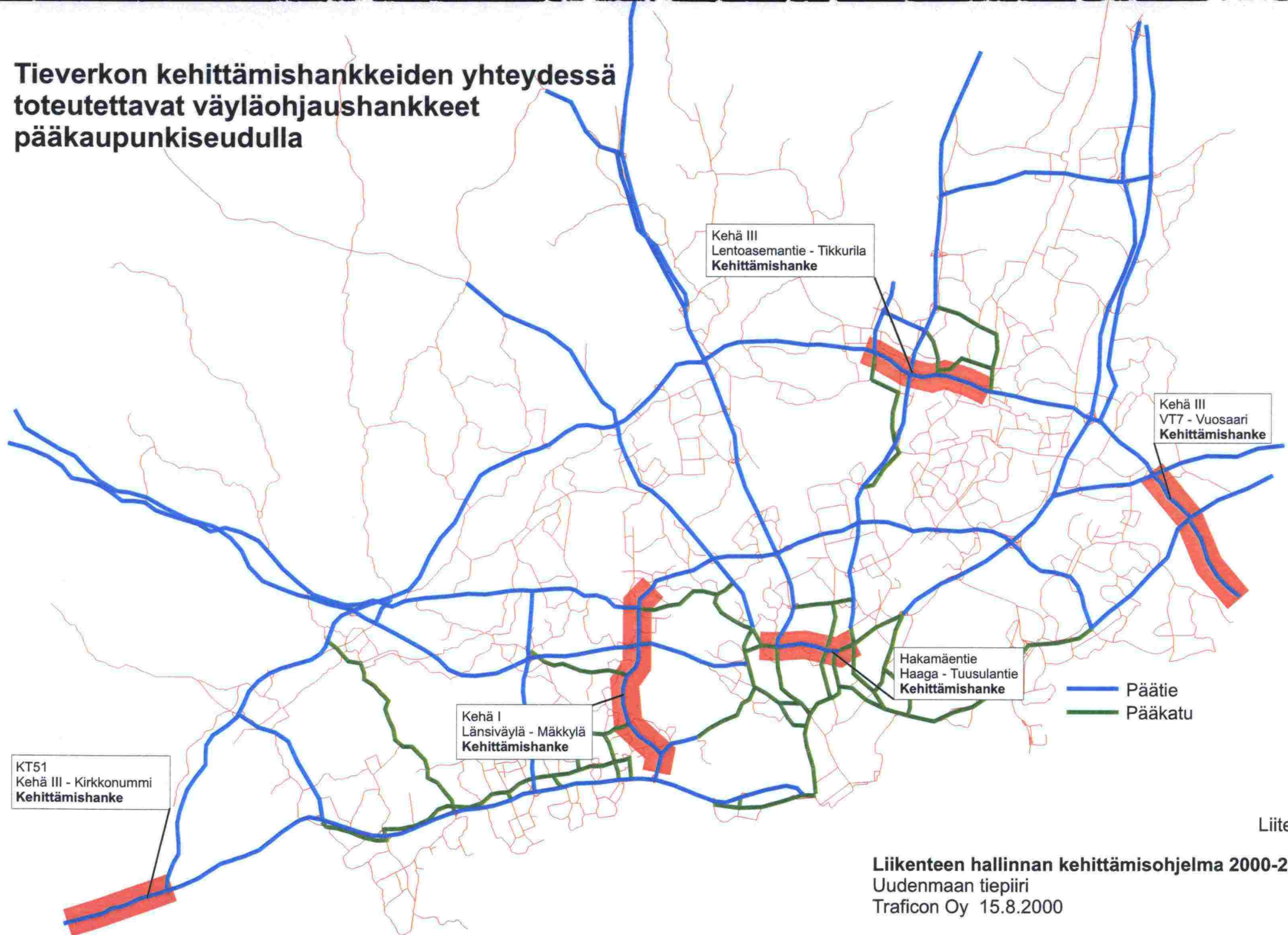
Nykytila (kesäkuu 2000)



Liite 6a

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

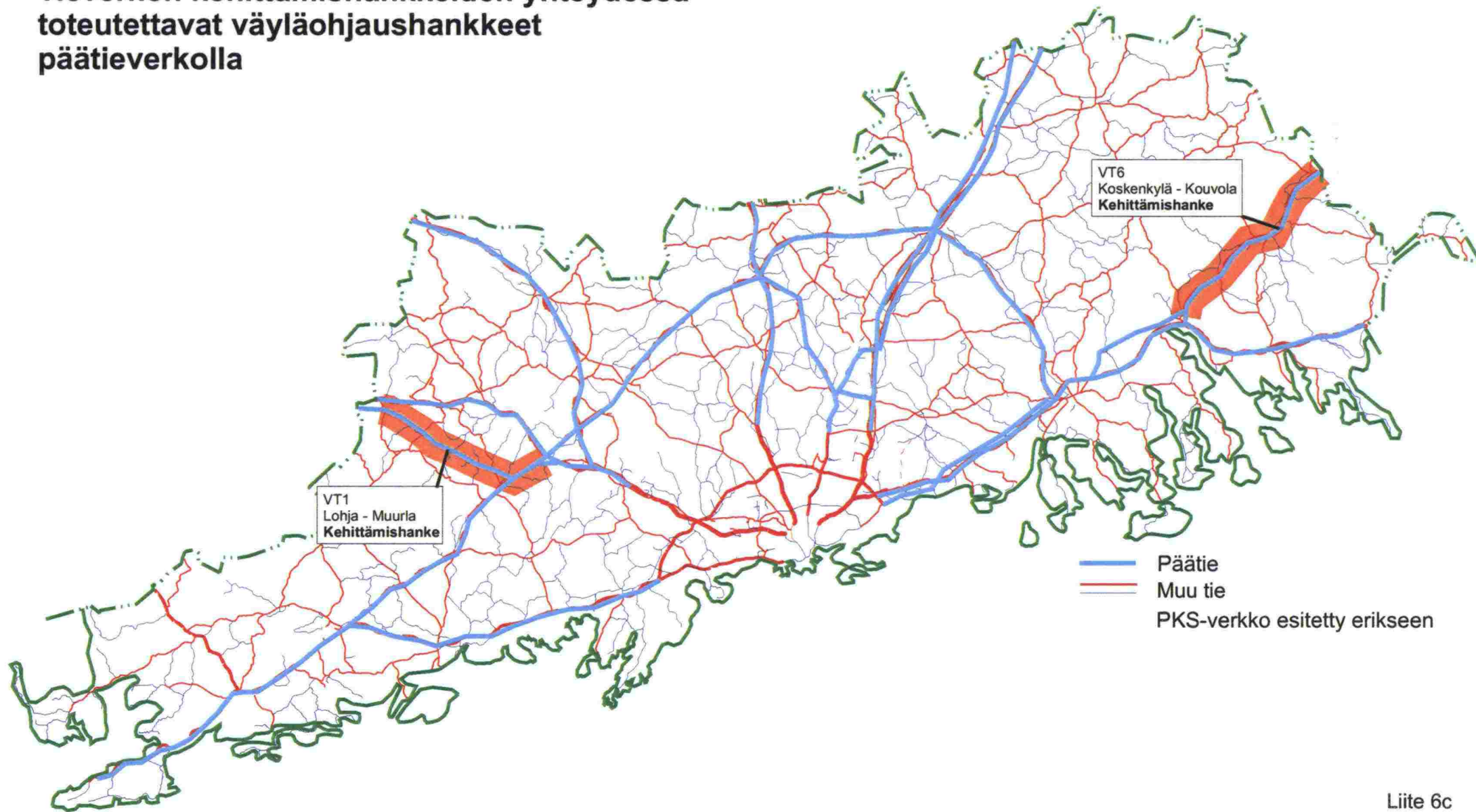
Tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä toteutettavat väyläohjaushankkeet pääkaupunkiseudulla



Liite 6b

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

**Tieverkon kehittämishankkeiden yhteydessä
toteutettavat väyläohjaushankkeet
päätieverkolla**



Liite 6c

Liikenteen hallinnan kehittämisohjelma 2000-2005
Uudenmaan tiepiiri
Traficon Oy 15.8.2000

